# EIA Gasoducto MERCEDES CARDALES - Buenos Aires-



Homero Esteban Villafañe. Ingeniero Ambiental. Universidad Católica de La Plata

**OBJETO DE INFORME**

El presente informe tiene por objeto describir las necesidades técnicas primarias y esenciales para la concreción del proyecto del "Gasoducto Mercedes Cardales" como obra asociada a la construcción del gasoducto Presidente Néstor Kirchner (GPNK) Primera Etapa (detallado a posteriori) a efectos de poder cumplir con los objetivos para éste dispuestos en el DNU N° 76/2022 como proyecto estratégico para promover el desarrollo, crecimiento de la producción y abastecimiento de gas natural en la REPÚBLICA ARGENTINA, contribuir a asegurar el suministro de energía y garantizar el abastecimiento interno en los términos de las Leyes Nros. 17.319, 24.076 y 26.741, cuya concesión, contratación, construcción, operación y mantenimiento se le encomendaron a esta compañía conforme mandan los artículos 1° a 4° del citado Decreto de Necesidad y Urgencia. Desde la incumbencia de esta unidad técnica, se procede a evaluar la primera etapa del proyecto de gasoducto como obra asociada a la construcción del gasoducto Presidente Néstor Kirchner (GPNK) cuyo objetivo es el de posibilitar la disposición de gas de producción Argentina de hasta 40.000.000 $m^3/d$, desde Vaca Muerta hasta la conexión con el sistema de transporte de gas natural existente en la Provincia de Buenos Aires, para luego ser ampliado -en una Segunda Etapa- con vista a evolucionar respecto a la disponibilidad de gas en volumen y transporte, a los centros de mayor consumo energético de usinas.

Asimismo, se evaluará -desde la óptica técnica- la necesidad y posibilidad de llevar a cabo, en tiempo y forma oportuna, otras obras necesarias y complementarias comprendidas en el Programa Sistema de Gasoductos "Transport.Ar Producción Nacional" aprobado por la Resolución N° 67 del 7 de febrero de 2022 de la Secretaría de Energía dependiente del Ministerio de Economía, las cuales en virtud del art. 4° del DNU N° 76/2022 también fueron delegadas a INTEGRACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA S.A.

En esta línea deberá tenerse en cuenta que el mencionado Decreto de Necesidad y Urgencia, fija pautas claras en torno a la presteza y prontitud en su ejecución. Seguidamente se transcriben las más relevantes a tomar en consideración como lineamientos del trabajo encargado a este equipo técnico:

"(…) Que, con el fin de dar cumplimiento con la política nacional expuesta, resulta de suma importancia dar inicio a la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER", que fuera declarado de Interés Público Nacional en virtud del artículo 1° de la citada Resolución N° 67/22



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

de la SECRETARÍA DE ENERGÍA, y a la ejecución de las obras de transporte de gas natural que permitirán avanzar en el logro del autoabastecimiento de gas natural, garantizar el desarrollo de las reservas no convencionales en la Cuenca Neuquina a gran escala, optimizar el sistema de transporte de gas natural argentino y asegurar el abastecimiento del mercado interno de gas natural, permitiendo la sustitución de importaciones y una reducción del costo del abastecimiento.

Que, en tal sentido, la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER" y la ejecución de las obras de transporte de gas natural referidas en el presente decreto, junto con las demás herramientas que el GOBIERNO NACIONAL viene llevando a cabo con el fin de garantizar el abastecimiento de gas natural a largo plazo, dotarán a la economía de nuestro país de la energía necesaria que se requiere para asegurar y potenciar su crecimiento.

Que, en función de la menor disponibilidad prevista de gas natural producido en la cuenca noroeste de nuestro país y de gas natural importado proveniente del ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, se requiere implementar una solución sustentable y estratégica a largo plazo como representa la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER", cuya adopción no admite demoras en razón de los tiempos requeridos para planificar y ejecutar una obra de tal magnitud y cuyo retraso podría poner riesgo el abastecimiento interno de nuestro país.(…)"

Como surge de la sola lectura de los considerandos citados no puede menos que destacarse la necesidad y urgencia para la realización de estas obras de ingeniería expuestas en el DNU, donde también están expuestas en sus considerandos, todas las consecuencias benéficas de lograr la concreción de dichas obras

En particular, este equipo de profesionales de la Unidad Ejecutora de IEASA, quiere resaltar como cuestiones de suma importancia lo que esta expresado en los considerandos 12 y 20 específicamente, ya que advierte el riesgo de desabastecimiento interno si se registran demoras o retrasos, como así también los beneficios económicos que trae al País su rápida concreción, esto último si bien puede parecer solo una cuestión económica, a nadie escapa que la mejora de la balanza comercial y la no erogación de dólares para importar gas reviste una importancia ingente más allá de lo simplemente comercial/económico.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

# ÍNDICE

**CAPITULO 1 - INTRODUCCION..... 10**
1.1- NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO..... 10
1.1.1- NOMBRE DEL PROYECTO..... 10
1.1.2- ESPACIO AFECTADO AL PROYECTO..... 10
1.2- OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO..... 11
1.2.1- OBJETIVOS..... 11
1.2.2- ALCANCE..... 12
1.2.3- RESUMEN EJECUTIVO..... 13
1.3 ORGANISMOS/PROFESIONALES INTERVINIENTES..... 17
1.3.1 EMPRESA..... 17
1.3.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL..... 17
1.3.3 PROFESIONAL DEL EIA – RUPAYAR..... 18
1.3.4 PROFESIONALES QUE INTERVINIERON EN EL EIA..... 18
**CAPITULO 2 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 19**
2.1- ANALISIS DE ALTERNATIVAS..... 19
2.2- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO..... 22
2.2-1. DESCRIPCIÓN DE OBRA..... 22
2.2.1.1 INSTALACIÓN DE LA CAÑERIA – DESCRIPCIÓN GENERAL- VER ANEXO I..... 22
2.2.2 ACCIONES DE LA OBRA CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO..... 23
2.2.2-1 CONSTRUCCIÓN..... 23
2.2.2-2 OBRAS COMPLEMENTARIAS DE SUPERFICIE..... 49
2.2.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....163
2.2.3.1 CAÑERÍA.....163
2.2.3.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....163
2.2.3.3 ABANDONO DE OBRA.....164
2.2.4 ABANDONO DE INSTALACIONES.....164
2.2.4.1 CAÑERÍA.....164
2.2.4.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....165
2.2.5 ETAPAS DUCTO CAÑERIA.....165



MARTÍN AGÜERO
Ingeniero en Gestión Ambiental
Mat. Prof. 2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

2.2.6 SERVICIOS DEMANDADOS..... 169
2.2.7 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS..... 169
2.2.7.1 MARCO REGULATORIO..... 169
2.2.7.2 GENERACIÓN Y VOLUMEN DE RESIDUOS POR TIPO..... 170
2.2.7.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS.....170
2.2.7.2.2 RESIDUOS ESPECIALES.....170
2.2.8 MANO DE OBRA..... 171
2.2.8.1- FRENTES DE OBRA..... 171
2.2.8.2- OBRADORES..... 171
2.2.9 CRONOGRAMA DE OBRA..... 171
2.2.10 TERRENOS Y PERMISOS..... 171
2.2.11 ACTAS DE DAÑOS Y CONFORMIDAD..... 171
2.2.12 PLANOS DE PREDIOS AFECTADOS..... 172

**CAPITULO 3 - CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE..... 173**
3.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO..... 173
3.2 ÁREA DE INFLUENCIA..... 180
3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO FÍSICO-BIÓTICO..... 180
3.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA..... 182
3.3 MEDIO FÍSICO..... 183
3.3.1 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA..... 190
3.3.1.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....190
3.3.1.2 HIDROLOGÍA SUBTERRANEA.....195
3.3.1.3 HIDROESTRATIGRAFÍA REGIONAL..... 197
3.3.2 EDAFOLOGÍA Y SISMICIDAD..... 199
3.3.2.1 SERIE MERCEDES (MC)..... 203
3.3.2.2 SERIE SOLÍS (SS)..... 204
3.3.2.3 SERIE CAPITAN SARMIENTO (SM)..... 205
3.3.2.4 SERIE PORTELA..... 206
3.3.2.5 SERIE SUIPACHA..... 207
3.4 SISMICIDAD..... 208



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

3.5 CARACTERIZACIÓN PREDIO DE EMPLAZAMIENTO PLANTA COMPRESORA MERCEDES..... 211
3.6 CLIMA..... 218
3.6.1- TEMPERATURA..... 221
3.6.2- LLUVIA..... 221
3.7 MEDIO BIOLÓGICO..... 222
3.7.1- DIVERSIDAD MASTOZOOLÓGICA..... 226
3.8 MEDIO ANTRÓPICO – INFLUENCIA SOCIOLOGICA..... 227
3.8.1 INTRODUCCIÓN..... 227
3.8.2 ÁREA DE ESTUDIO..... 228
3.8.3 METODOLOGÍA..... 231
3.9 ENFOQUE CUALITATIVO..... 232
3.9.1 MÉTODO ETNOGRÁFICO..... 233
3.9.2 TÉCNICAS CUALITATIVAS UTILIZADAS..... 233
3.9.3 ENFOQUE CUANTITATIVO..... 233
3.9.4 TÉCNICAS CUANTITATIVAS UTILIZADAS..... 234
3.9.5 CARACTERISTICA SOCIODEMOGRAFICA.....234
3.9.6 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS.....239
3.10 COMUNIDADES INDÍGENAS..... 253
3.11 CALIDAD DE VIDA, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS EN EL SECTOR..... 254
3.12 CRUCE DE LAS TRAZAS PROYECTADAS CON INFRAESTRUCTURA,
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS..... 271
3.13 EDIFICACIONES Y OTRA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA O RECREATIVA..... 272
3.14 ÁREAS PROTEGIDAS..... 273
3.15 CRUCES DE LA TRAZA PROYECTADA CON VIAS DE ESCURRIMIENTO..... 275
3.16 RESCATE DE EMERGENTES PERCEPTIVOS, DETECCIÓN DE PROBLEMAS
E INQUIETUDES EN EL TRABAJO DE CAMPO..... 277
3.17 ARQUEOLOGIA.....278
3.17.1 DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES AMBIENTALES Y ARQUEOLÓGICOS DE LA REGIÓN.....282
3.17.2 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS RELACIONADOS CON EL ÁREA
BUFFER DE 4KM A CADA LATERAL DE LA TRAZA DEL GMC..... 295
3.17.3 DECRIPCIÓN DE LAS MANIFESTACIONES CULTURALES DENTRO DEL ÁREA BUFFERDE
4 K A CADA LADO DEL EJE DE LA TRAZA DEL GMC..... 298



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

3.17.4 CONCLUSIONES..... 300
3.18 PALEONTOLOGIA.....304
3.19 FOTOGRAFIAS.....323
3.20 PROFESIONALES INTERVINIENTES EN EL CAP. 3..... 348
**CAPITULO 4 - IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... 349**
4.1 METODOLOGÍA..... 349
4.2 ACCIONES DEL PROYECTO..... 353
4.2.1 DUCTO..... 353
4.2.2- OBRAS COMPLEMENTARIAS.....354
4.3 POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES..... 356
4.3.1 FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS..... 392
4.3.1.1 NATURALES FÍSICOS..... 392
4.3.1.2 SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES..... 394
4.4 CONCLUSIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS..... 394
4.4.1 VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... 394
4.4.1.1 FÍSICO..... 398
4.4.1.2 SOCIOECONÓMICO..... 411
4.5 CONCLUSIONES Y RESUMEN..... 414
**CAPITULO 5 – MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES..... 416**
5.1 MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – TRAZA ..... 416
5.2 MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – OBRAS COMPLEMENTARIAS (EXCLUYENDO LA PLANTA COMPRESORA)..... 429
5.3 MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – PLANTA COMPRESORA ..... 439
5.4 CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES..... 450
**CAPITULO 6 – PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL..... 452**
6.1 PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL..... 452
6.1.1 SUBPROGRAMA PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL..... 452
6.1.1.1 TRAZA.....452
6.1.1.2 PLANTA COMPRESORA.....474
6.1.1.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA) – OC.....491
6.1.2 SUBPROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL (PAA)..... 508



MARTÍN AGÜERO
Licenciado en Gestión Ambiental
tcmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

6.1.3 SUBPROGRAMA DE ABANDONO O RETIRO (PAR)..... 515

6.2 PROGRAMA DE MONITOREO..... 516

6.2.1 TRAZA..... 516

6.2.2 PLANTA COMPRESORA..... 516

6.3 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES..... 517

6.3.1 SUBPROGRAMA DE RESPUESTA ANTE INCENDIO, EXPLOSIÓN, FUGAS, ESCAPE DE GAS, EMERGENCIAS MÉDICAS Y FENÓMENOS NATURALES..... 517

6.3.2 SUBPROGRAMA DE EVACUACIÓN..... 517

6.3.3 SUBPROGRAMA DE RESPUESTA ANTE EVENTUALES DERRAMES..... 518

6.3.4 SUBPROGRAMA DE DIFUSIÓN..... 520

ANEXO I

ANEXO II

ANEXO III

ANEXO IV

ANEXO V

ANEXO VI

ANEXO VII

ANEXO VIII

ANEXO IX

ANEXO X

ANEXO XI

ANEXO XII

ANEXO XIII

ANEXO XIV

ANEXO XV

ANEXO XVI

ANEXO XVII

ANEXO XVIII

ANEXO XIX

ANEXO XX

ANEXO XXI



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

ANEXO XXII

ANEXO XXIII

ANEXO XXIV

ANEXO XXV

ANEXO XXVI

ANEXO XXVII

ANEXO XXVIII

ANEXO XXIX

ANEXO XXX

ANEXO XXXI

ANEXO XXXII

ANEXO XXXIII

ANEXO XXXIV



MARTÍN AGÜERO
Licenciado en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

# CAPÍTULO 1- INTRODUCCIÓN

## 1.1. NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

### 1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

**Gasoducto Mercedes Cardales**

### 1.1.2. ESPACIO AFECTADO AL PROYECTO

La traza del gasoducto Mercedes Cardales atraviesa las localidades de Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, exaltación de la Cruz y Zárate.

El proyecto de construcción del tramo abarca una distancia de 80,44 km aproximadamente. Desde la planta compresora de Mercedes -PK 0- hasta la PK 80,44 en donde conecta a la estación de medición fiscal Mercedes Cardales.

Coordenadas geográficas:

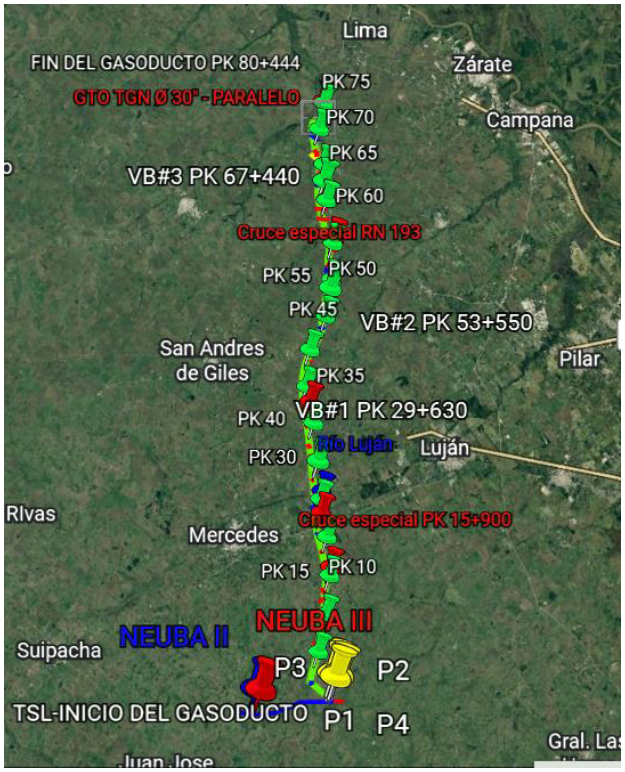



Imagen 1- Coordenadas geográficas traza.



MARTÍN AGÜERO
Ingeniero en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

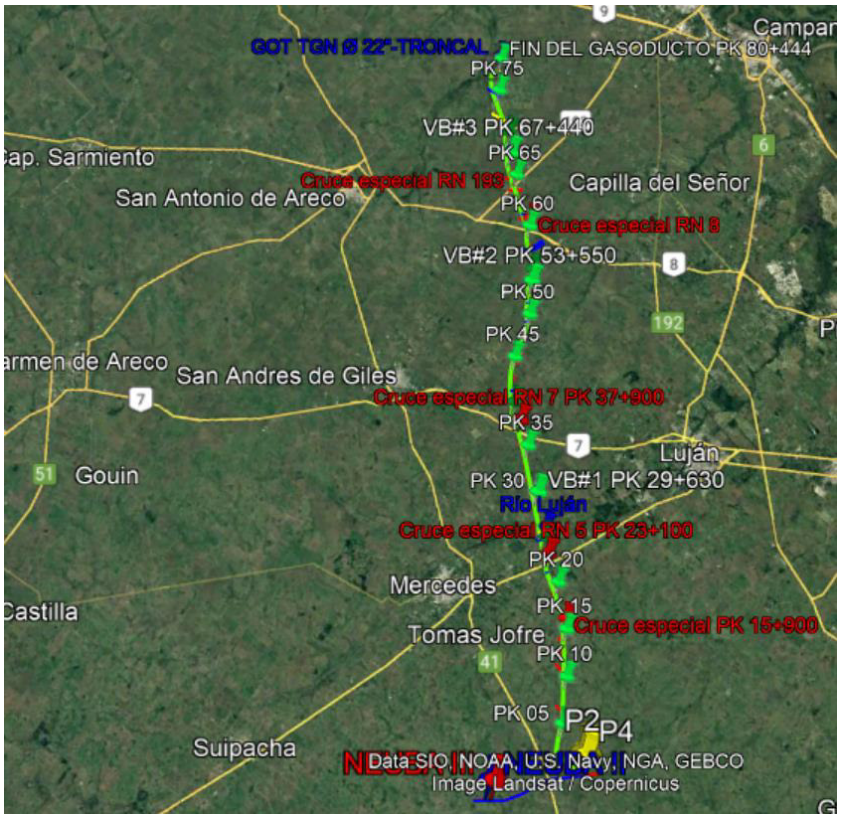



Imagen 2- ubicación de futura traza.

Se adjunta la poligonal de la traza y de la planta compresora de Mercedes como archivo Adjunto en formato KMZ.

## 1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

### 1.2.1. OBJETIVOS

La empresa Energía Argentina S.A., tiene como objeto la exploración, explotación, almacenaje, comercialización e industrialización de hidrocarburos y sus derivados, así como la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural.

En dicho marco, IEASA ha tomado la determinación de construir el Gasoducto Mercedes-Cardales, que estará destinado a dar ingreso a volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del litoral y a dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los sistemas de transporte operados por TGS y TGN en la zona del Gran Buenos Aires. Constituirá, en efecto, un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Ingeniero en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

La ampliación de la capacidad de transporte del sistema de gasoductos es indispensable debido al mayor caudal de gas natural que se requerirá transportar como consecuencia del desarrollo del área de Vaca Muerta en la Provincia de Neuquén.

Cabe destacar que la construcción del mencionado ducto, resulta una obra complementaria a el proyecto Gasoducto Presidente Néstor Kirchner (GPNK), que se inicia en la Planta de Acondicionamiento de Gas Natural Tratayen ubicada en la localidad homónima, en la Provincia de Neuquén, y atravesara las provincias de Neuquén, Rio Negro, la Pampa y Buenos Aires en una primera etapa, a la localidad de Salliquelo.

El proceso de elección del sitio de emplazamiento del gasoducto Mercedes Caradales, ha tenido en cuenta, principalmente, los siguientes criterios ambientales:

> Minimizar impactos ambientales al preveer la traza por zonas periféricas a la urbanización.
> Generar la menor cantidad de cruces de interferencias posibles.
> Evitar el cruce de importantes espacios arbóreos.

Además, como objetivo ambiental consideramos que la protección del medio ambiente constituye una necesidad social y un derecho colectivo de los ciudadanos. Es por ello que se precisan instrumentos legales y operativos que contribuyan a la mejora de la calidad de vida y al mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Es por ese motivo por el que se establece en la Ley “la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica”. A partir de esta norma se persigue evitar o, cuando esto no sea posible, reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo y otras incidencias ambientales de determinadas actuaciones, mediante el estudio de impacto ambiental.

**1.2.2- ALCANCE**

El proyecto prevé que la empresa IEASA sea la responsable de la construcción del gasoducto Mercedes Cardales, en la Provincia de Buenos Aires junto con las obras complementarias que se requieran para el mismo.



MARTÍN AGÜERO
Ing. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

El alcance de este Gasoducto comprende, sin estar limitado a ello, los siguientes trabajos:

- Construcción de un Gasoducto de Ø30" DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Navarro hasta Pk final 80+444 en la localidad de Zarate (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistemas de TGS - TGN y todas las instalaciones de superficie asociadas, incluyendo la planta compresora de Mercedes - ubicada en la localidad de Navarro-.

El gasoducto se extenderá desde el punto de interconexión con el Sistema TGS (Pk 1198 del Gasoducto Neuba II), en la que se construirá una nueva Planta Compresora. El nuevo gasoducto iniciará su recorrido inmediatamente aguas abajo de dicha planta desde donde avanzará en dirección N-NE en la Provincia de Buenos Aires, cruzando la Ruta Nacional N° 5 a la altura de la localidad de Mercedes (progresiva Kilométrica 23,1 del trazado del Gasoducto Mercedes Cardales). Continuará su traza en dirección Norte cruzando los Brazos del Rio Luján para continuar en ese sentido hasta el Cruce de la Ruta Provincial N°7 (progresiva Kilométrica 37,9). A partir de dicha ubicación, la traza se orientará definitivamente en dirección NE hasta el de conexión con el sistema de TGN, en la localidad de Zarate, en un punto a definir con la Licenciataria TGN.

En su punto inicial, el gasoducto contará con una trampa lanzadora de scraper y en el extremo final con una trampa receptora. Inmediatamente aguas abajo de la trampa receptora se ubicará la Estación de Separación, Medición Fiscal y de Control de Presión (en adelante identificada como EMED) y la vinculación a los ductos de TGN.

### 1.2.3- RESUMEN EJECUTIVO

El Gasoducto Mercedes-Cardales estará destinado a dar ingreso a volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del litoral y a dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los sistemas de transporte operados por TGS y TGN en la zona del Gran Buenos Aires. Constituirá, en efecto, en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

La Obra de la construcción del Gasoducto Mercedes-Cardales surge ante la necesidad de ingreso de volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del Litoral y para dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los Sistemas de Transporte operados por TGS y TGN en la zona de GBA, constituyéndose en efecto en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.



MARTÍN AGÜERO
Ing. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**A- CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTO** de Ø30" DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Navarro hasta Pk final 80+444 en la localidad de Zarate (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistemas de TGS - TGN y todas las instalaciones de superficie asociadas.

## I- INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA

Se deberá realizar el tendido del caño de Ø30" DN desde la Pk inicial 0+000 hasta Pk final 80+444.

## II- INSTALACIONES DE SUPERFICIE

El proyecto incluye la provisión e instalación de Válvulas de Bloqueo y Trampas de Scraper, así como también, la Planta Compresora de inicio, Estaciones de Separación y Medición, en el marco de la construcción del GMC.

### II.1- VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA

El gasoducto deberá contar con válvulas de bloqueo de línea NPS 30 completas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break).

### II.2- TRAMPAS DE SCRAPER

Las Trampas de Scraper serán instalaciones fijas ubicadas en ambos extremos del gasoducto. Una Trampa de Scraper Lanzadora en el inicio y una Trampa de Scraper Receptora en el final, la cual será complementada con instalaciones auxiliares de recolección de drenajes (Tanque de Choque y Tanque de drenajes atmosféricos).

### II.3- ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN

Las Estaciones de Medición (EMED) se ubicarán según el siguiente detalle:

- EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II a MERCEDES, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED Recepción Fiscal Mercedes a Neuba II, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED ENTREGA FISCAL CARDALES, ubicada en las inmediaciones de la progresiva final en su punto de conexión con el sistema de TGN.



MARTÍN AGÜERO
Ing. en Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

## II.4- PLANTA COMPRESORA MERCEDES

La Planta Compresora Mercedes (PCM) a instalarse aproximadamente en la progresiva km 1198 del gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en tramos finales, será diseñada para transportar un caudal de gas de 15 MMm3/d en Condición Normal de Operación. Cabe mencionar que queda proyectada la posibilidad de incrementar el caudal en un futuro a un máximo de 25 MMm3/d.

### ADECUACIÓN DEL PREDIO PARA LAS INSTALACIONES DE SUPERFICIE

Se deberá adecuar el predio en donde se instalará la Estación de Medición y la Planta Compresora realizando como mínimo los siguientes trabajos:

- Relevamiento: Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de todo el predio, accesos y desagües exteriores, estableciendo los puntos fijos de nivelación y materializando ejes de referencia.

- Preparación del Terreno: Se deberá limpiar el terreno dejándolo libre de toda vegetación. Toda excavación deberá ser rellenada con material apto, el que luego será compactado. El terreno deberá tener una cota que evite inundaciones y se deberán contemplar los drenajes para evitar la acumulación de agua.

## III- CONEXIÓN AL SISTEMA DE TGN

La Estación de Medición se conectará a la salida con el sistema de transporte de TGN.

## IV- INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTO TRONCAL Ø 22” Y LOOP Ø 30”

Se llevará a cabo la interconexión entre gasoductos según se detalla en el plano de ingeniería básica NOR-ED-PL-22P062001 -VER ANEXO I-, y siguiendo los lineamientos establecidos en la Memoria Descriptiva de TGN, NOR-EZ-MD-22P062001 -VER ANEXO II-. La ingeniería de detalle quedara a cargo de la contratista adjudicada según pliego.

## V- CRUCES ESPECIALES

El tendido del Gasoducto implica la ejecución de obras atravesando lo que denominaremos como cruces especiales (rutas, cursos de agua, vías. Etc.). Los mismos se detallan a continuación:



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| INTERFERENCIAS GMC Ø30" | | |
|---|---|---|
| CLASE DE TRAZADO 1. | | |
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce de Camino | 1+45 | 12 |
| Curso de agua | 3+020 | 12 |
| Curso de agua | 4+020 | 12 |
| Cruce de Camino | 7+420 | 36 |
| Cruce de Camino | 11+540 | 24 |
| Cruce de Camino | 11+920 | 12 |
| Cruce de Camino | 14+010 | 18 |
| Cruce de Camino | 14+710 | 12 |
| Cruce Especial Camino | 16+000 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 16+600 | 36 |
| Cruce de Camino | 18+510 | 12 |
| Curso de agua | 18+575 | 12 |
| Cruce de Camino | 20+120 | 54 |
| Curso de agua | 22+525 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN n°5) | 23+295 | 120 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril y camino | 24+020 | 54 |
| Cruce Río Luján | 26+030 | 72 |
| Curso de agua | 26+415 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 26+795 | 48 |
| Cruce de Camino | 27+460 | 12 |
| Cruce de Camino | 27+805 | 12 |
| Cruce de Camino | 29+590 | 12 |
| Cruce de Camino x 2 | 32+785 | 30 |
| Cruce de Camino | 33+895 | 12 |
| Cruce de Camino | 36+765 | 24 |
| Cruce de Camino | 37+100 | 14 |
| Cruce de Camino | 37+440 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN N°7) | 37+890 | 100 |
| Curso de agua | 38+285 | 12 |
| Cruce de Camino | 38+650 | 12 |
| Cruce de Camino | 39+305 | 24 |
| Cruce de Camino | 39+990 | 36 |
| Curso de agua | 42+545 | 12 |
| Cruce de Camino | 43+785 | 12 |
| Cruce de Camino | 44+425 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+225 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+565 | 24 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 46+605 | 60 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 47+825 | 48 |
| Cruce de Camino | 49+050 | 36 |
| Curso de agua | 50+615 | 12 |
| Curso de agua | 52+705 | 12 |
| Cruce de Camino | 53+420 | 18 |
| Curso de agua | 58+520 | 167 |
| Cruce de Camino | 58+900 | 12 |
| Cruce de Camino | 59+340 | 12 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| CLASE DE TRAZADO 3. | | |
|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce Especial Autopista (RN n°8) | 60+780 | 100 |
| Cruce de Camino | 61+890 | 12 |
| Curso de agua | 62+820 | 12 |
| Cruce de Camino | 64+550 | 15 |
| Cruce Especial (RN n°193) | 65+073 | 100 |
| Cruce de Camino | 66+000 | 12 |
| Curso de agua | 69+421 | 10 |
| Cruce de Camino | 71+006 | 17 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 72+703 | 60 |
| Curso de agua | 76+215 | 12 |

## 1.3. ORGANISMOS/ PROFESIONALES INTERVINIENTES

### 1.3.1. EMPRESA

Razón Social: Energía Argentina S.A.

Nombre de fantasía: IEASA - CUIT: 30-70909972-4

Domicilio: Avenida del Libertador N°1068, piso 14, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Referente de Consulta: Lic. Dolores Carniglia – Gerente de Ambiente y Relaciones Comunitarias IEASA

Cel: (+54 9) 11 3309-8087

Correo Electrónico: dcarniglia@energia-argentina.com.ar

### 1.3.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL

IEASA realiza las gestiones relativas a la importación, despacho y comercialización en el mercado interno de los volúmenes de Gas Natural provenientes de Bolivia, eventualmente de Chile, y los volúmenes de Gas Natural Licuado (GNL) descargados por buques en el puerto de Belén de Escobar y, además, de la compra a Productores Locales de Gas Natural, para el abastecimiento del sistema de gas natural argentino, en función de las instrucciones emitidas por la Subsecretaría de Hidrocarburos (“SSH”), dependiente de la Secretaría de Energía (“SE”).

MARTÍN AGÜERO
Ing. en Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 1.3.3 PROFESIONAL DEL EIA - RUPAYAR

Homero Esteban Villafañe,

DNI: 36.936660.

Profesión: Ingeniero Ambiental.

Matricula RUPAYAR 001966.

Correo electrónico: villafanehomero@gmail.com

Teléfono: 221-6381366

### 1.3.4 PROFESIONALES QUE INTERVINIERON EN EL EIA (IDENTIFICACIÓN, PROFESIÓN, ÍTEM/CAPÍTULO ABORDADO)

**- Agüero Martín Lic. Gestión Ambiental (Coordinador General)**

**- Senese Harold Martín (Recopilación de documentación para la elaboración de los EsIA)**

**- Noguera Pedro Lic. Educación Ambiental (Vigilancia Ambiental)**

**- Aguilar Jorge Topógrafo Agrimensor (Interferencias)**

**- Dra. Norma Ratto, Doctora de la Universidad de Buenos Aires -Área Arqueológica, Magister en - Estudios Ambientales (UCES) y Licenciada en Ciencias Antropológicas de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA). (Arqueología)**

**- Villegas Martín Lic. Gestión Ambiental (Sensibilidad Ambiental)**

**- Sosa Heber Biólogo**

**- De Luca, Marcela Tratamiento de Residuos**

**- Prado, José Luis Paleontólogo**

**- Nicolás Villafañe-Geologo**

**- Dr. Pons Javier, Abogado**

**- Fournier Eduardo, Agrimensor**

**- Mg. José Ignacio Roca**

**- Arq. Antonela Lucía, Mostacero**

**- Ing. Sebastián PEREYRA FERNANDEZ**

**- Ing. Gisela Evelina LÓPEZ**



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## CAPÍTULO 2– DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La propuesta inicial del trazado del gasoducto se proyectó con una finalización sobre las proximidades del poblado de Capilla del Señor, atravesando también en las proximidades de la parada Orlando y la urbanización próxima.




Imagen 3 - Traza proyectada con anterioridad.

Ahora bien, el trazado actual dista de los poblados mencionados, lo cual resulta en un evidente beneficio respecto del potencial impacto sociodemográfico y las complicaciones resultantes del movimiento de maquinarias y personal de obra en proximidades de zonas urbanizadas.

Por su parte, la ubicación inicial pensada para la Planta compresora Mercedes, se registraba en las proximidades de canteras y tierras anegadas. Como puede observarse en la imagen siguiente, en dicha localización, era necesario el cruce de la ruta vecina a la planta.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

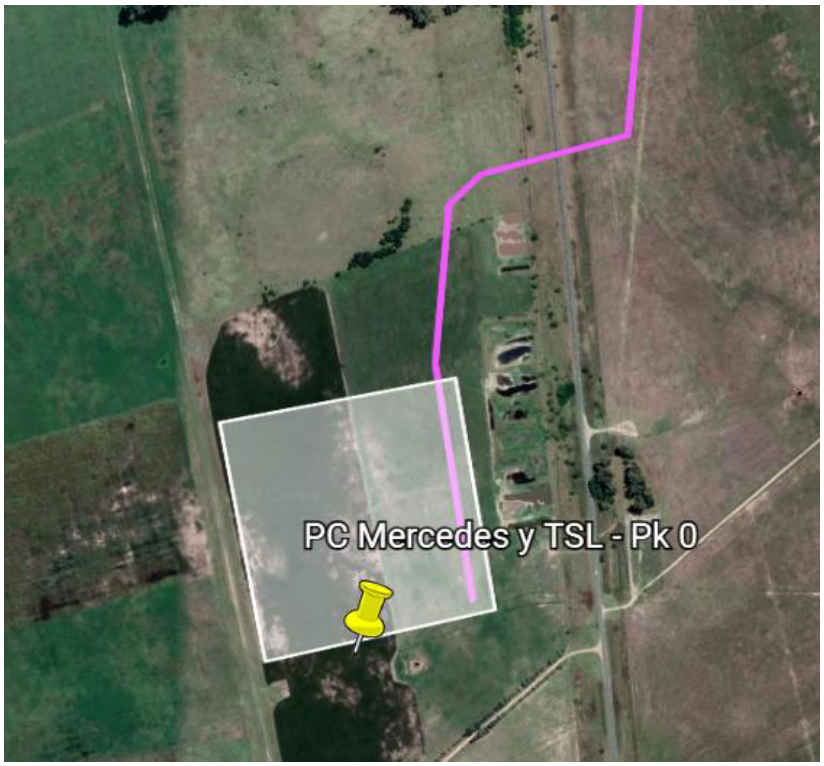



Imagen 4 - Predio proyectado con antelación para la planta compresora.

Actualmente la Planta Compresora se proyecta sobre un terreno llano, previamente antropizado para del desarrollo ganadero, y, al mismo tiempo, se evita el cruce de la ruta provincial n° 41 -Ver Imagen n° 4-

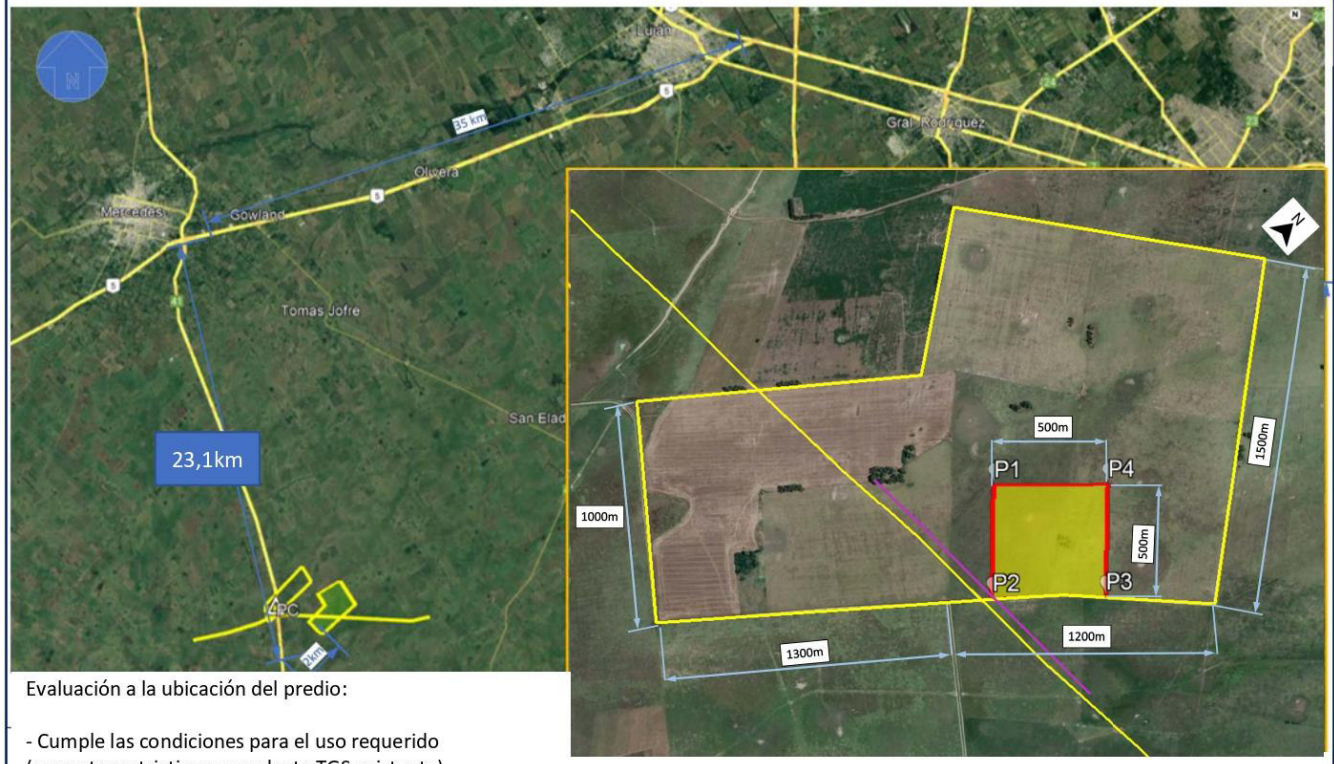


MARTÍN AGÜERO
Ing. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**ANÁLISIS DE UBICACIÓN**

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**




RELEVAMIENTO -UBICACIÓN PRELIMINAR

Coordenadas:

| | |
|---|---|
| P1 | 34°50'40.02"S<br>59°18'38.44"O |
| P2 | 34°50'52.56"S<br>59°18'25.75"O |
| P3 | 34°50'41.89"S<br>59°18'10.93"O |
| P4 | 34°50'29.38"S<br>59°18'23.45"O |

Distancia de seguridad

Evaluación a la ubicación del predio:

- Cumple las condiciones para el uso requerido
(ver nota restrictiva x gasoducto TGS existente)
- Los caminos de acceso son aptos para tránsito de vehículos con tracción simple, para la utilización en época de construcción requerirá permanente acondicionamiento y mantenimiento.
- No hay registro visual de situaciones de inundación o anegamiento en la zona, excepto por el sector (destacado como posible humedal)

Hoja
1 de 1

Imagen 5 - Ubicación PCM.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 27 de 1274

## 2.2- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

### 2.2-1. DESCRIPCION DE OBRA

El proyecto de construcción del gasoducto Mercedes Cardales, comprende, sin que ello implique una limitación de las siguientes actividades:

Los siguientes trabajos, en adelante indistintamente denominadas “Trabajos” o la “Obra”:

- Construcción de un Gasoducto de Ø30” DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Navarro hasta Pk final 80+444 en la localidad de Zarate (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistemas de TGS y TGN y todas las instalaciones de superficie asociadas, incluida la Planta Compresora a colocar en el origen del gasoducto.

El gasoducto se extenderá desde el punto de interconexión con el Sistema TGS (Pk 1198 del Gasoducto Neuba II), en la que se construirá una nueva Planta Compresora. El nuevo gasoducto iniciará su recorrido inmediatamente aguas abajo de dicha planta desde donde avanzará en dirección N-NE en la Provincia de Buenos Aires, cruzando la Ruta Nacional N° 5 a la altura de la localidad de Mercedes (progresiva Kilométrica 23,295 del trazado del Gasoducto Mercedes Cardales). Continuará su traza en dirección Norte cruzando los Brazos del Rio Luján para continuar en ese sentido hasta el Cruce de la Ruta Provincial N°7 (progresiva Kilométrica 37,9). A partir de dicha ubicación, la traza se orientará definitivamente en dirección NE hasta el de conexión con el sistema de TGN, en las proximidades de la localidad de Zarate, sobre el Gasoducto San Jerónimo-Cardales.

En su punto inicial, el gasoducto contará con una trampa lanzadora de scraper -instalada en el mismo predio que la planta compresora-, y en el extremo final con una trampa receptora. Inmediatamente aguas abajo de la trampa receptora se ubicará la Estación de Separación, Medición Fiscal y de Control de Presión (en adelante identificada como EMED) y la vinculación a los ductos de TGN.

#### 2.2.1.1- INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA - DESCRIPCION GENERAL - VER ANEXO III

Se deberá realizar el tendido del caño de Ø30” DN desde la Pk inicial 0+000 hasta Pk final 80+444.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 28 de 1274

La cañería responderá a la especificación técnica IEASA-00-L-ET-0001 -la cual se adjunta como ANEXO lV, y será revestida según especificación técnica IEASA-00-L-ET-0002 -la cual se adjunta como ANEXO V.

La clase de trazado, los factores de diseño y las distancias mínimas de seguridad se desarrollarán siempre según los lineamientos de la Norma NAG-100.

Se asume una temperatura de diseño de 50°C, y una MAPO de 75 kg/cm2 (g).

La cañería será de 30" de diámetro, según lo descripto con anterioridad en el presente. Las uniones soldadas entre cañerías serán revestidas con mantas termo contraíbles tricapa.

La tapada del gasoducto se considera normal según los establecido por la NAG 100, salvo en cruces especiales que se definirá la tapada en cada caso.

La tapada mínima en las secciones a campo traviesa será de 0,80 m de profundidad. Asimismo, en zona de cruces de caminos o cauces de agua, la tapada no será inferior a 2,00 m respecto de la zona de rodaje o cauce y 1,20 m en zona de cunetas. En cruces de caminos se utilizará cañería dimensionada con un Factor de Diseño no mayor a 0,6 (Clase de Trazado 1), procurando la realización del zanjeo a cielo abierto en todos aquellos cruces de caminos no pavimentados y utilizando tuneleras donde así se requiera. El tramo será sometido a ensayos hidrostáticos de resistencia y de hermeticidad. La ingeniería de detalle será provista por la empresa contratista una vez adjudicada según el pliego de la licitación.

### 2.2.2- ACCIONES DE LA OBRA CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO

A fin de ordenar el análisis, se han dividido las distintas acciones de la obra en 4 etapas:

#### 2.2.2.1- CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa constructiva, el proyecto involucrará las siguientes actividades:

- ✓ Topografía
- ✓ Desmonte



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- ✓ Apertura y limpieza de pista
- ✓ Provisión de cañería no provista por IEASA
- ✓ Desfile
- ✓ Soldadura (de gasoducto y prefabricados)
- ✓ Gammagrafía (de gasoducto y prefabricados)
- ✓ Instalación de obradores y almacenes temporarios.
- ✓ Zanjeo
- ✓ Pretapada
- ✓ Tapada
- ✓ Prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados)
- ✓ Secado
- ✓ Protección catódica (de gasoducto e instalaciones de superficie)
- ✓ Obra civil de instalaciones de superficie
- ✓ Establecer las comunicaciones de todos los equipos con el sistema SCADA
- ✓ Cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.
- ✓ Recomposición final
- ✓ Provisión e instalaciones de mojones y carteles de señalización según corresponda • Instalaciones eléctricas según corresponda
- ✓ Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- ✓ Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones.
- ✓ Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- ✓ Provisión y montaje de instalaciones para Trampas de Scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

✓ Construcción y provisión de TS para cañería Øn36” incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros. El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos tipos de IEASA correspondientes

✓ Construcción y Montaje de Planta Compresora Mercedes (incluyendo obras civiles).

Cabe destacar que los cruces de interferencias se encuentran abarcados por todas las etapas anteriormente descriptas, pero, para mayor comprensión se los describirá en un apartado específico.

Por otra parte, la construcción de las obras complementarias se describe más adelante en el presente para un mejor desarrollo.

***<u>Breve desarrollo de las etapas:</u>***

**I- Contratación de Mano de Obra**

Previamente al comienzo de las operaciones de apertura, limpieza y nivelación, la empresa contratada para la realización de la obra se familiarizará con cada una de las indicaciones especiales incluidas en los derechos de paso y cumplirá con todas las disposiciones y restricciones que establezca dicha documentación.

Para la etapa de operación y mantenimiento se prevé una dotación de personal que se encontrara especificada en el pliego.

**II- Topografía**

**III- Instalación de obradores y almacenes temporales**

Durante la etapa constructiva se establecerán obradores y campamentos, sitios destinados al acopio temporal de cañerías, máquinas, otros insumos de la obra y trailers para oficinas, dormitorios, comedores, etc., que eventualmente sean requeridos para la ejecución de la obra.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 31 de 1274

Estas instalaciones son temporarias, así como también los almacenes de materiales y equipos se instalarán en alguna zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas. Quedará prohibido el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la reserva natural Balta.

**IV- Movimiento de maquinaria, equipos y materiales.**

La utilización de maquinarias, equipos y materiales será una actividad permanente durante la ejecución de obras. Para el traslado de maquinaria, equipos y material necesario para la construcción se realizará por medio terrestre por las vías de acceso existentes.

Se notificará a los propietarios u ocupantes de los campos o propiedades afectadas por las obras, con la debida antelación y por medio fehaciente, sobre los trabajos que se llevarán a cabo y la fecha estimada, a fin de coordinar debidamente la actividad productiva del sitio con las necesidades de la obra.

Para la construcción se utilizarán los equipos usuales, el listado no es taxativo ni limitativo:

- Camiones Semirremolque con hidrogrúa
- Camiones c/hidrogrúa
- Camión con semi
- Camiones con caja playa
- Camión con plataforma de mantenimiento
- Camiones con caja volcadora
- Camión tanque
- Cargadora frontal
- Curvadora hidráulica
- Detectores de falla del revestimiento
- Detectores de cañerías enterradas
- Equipos de pintura
- Amoladoras
- Camionetas c/doble cabina 4x4



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

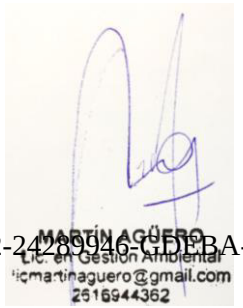
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

- Arenadoras
- Acoplados
- Biseladoras
- Camión con carretón
- Transportes de personal tipo Sprinter 19+1
- Hidrolavadora
- Motoniveladoras tipo CAT 140 H
- Mandril neumático
- Palas y Retroexcavadoras tipo CAT
- Motogeneradores
- Motobombas
- Motocompresores
- Motoniveladoras
- Motosoldadoras
- Presentadores externos
- Retroexcavadoras CAT
- Retropalas
- Tiendetubos
- Topadoras
- Traylers
- Grupos electrógenos

## V- Apertura de pista y zanjeo

Replanteo de la obra para determinar las interferencias con caminos, locaciones y otros ductos: Esta tarea implica el recorrido de la traza y la verificación de los sitios donde la misma se intercepta con instalaciones existentes, en funcionamiento o en desuso, en superficie o soterradas, como ductos, líneas de conducción, líneas eléctricas, caminos, etc.









IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| Diámetro de la cañería a instalar (en pulgadas) | Ancho (en metros) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Área de desechos | Zanja | Área de trabajo | Máximo ancho permitido |
| ø ≤ 6" | 2 | 0,50 | 7 | **9,50** |
| 6" < ø ≤ 14" | 2,10 | 0,70 | 8,20 | **11** |
| 14" < ø ≤ 22" | 2,80 | 0,90 | 9,30 | **13** |
| 22 < ø ≤30" | 3,40 | 1,10 | 10,50 | **15** |
| > 30" | 3,60 | 1,40 | 11 | **16** |

*Tabla 1 -Lineamientos para tener en cuenta para los anchos de trabajo según normativa NAG153.*

## VI- Apertura de pista y desbroce

Se realizará la decapitación de la capa orgánica para el emplazamiento de los caños de gasoducto en los lugares indicados.

## VII- Apertura de zanja

En esta tarea se realiza movimiento de suelo. Las zanjas serán de aproximadamente 1,10 m de ancho, y la profundidad de la excavación a lo largo de todo el trazado deberá realizarse de forma tal que el caño quede soterrado, con una tapada mínima de 0,80 m. La profundidad de zanja será de 1,8 m.

La zanja debe permanecer abierta el menor tiempo posible. Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban realizarse en terrenos con cruces de cañerías existentes, se localizará y marcará la línea de la cañería realizando cateos con excavaciones manuales. El suelo extraído será acumulado a una distancia mínima de 0,30 m del borde de la zanja, previendo el espacio para descargar la cañería y el drenaje pluvial adecuado.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

página 34 de 1274

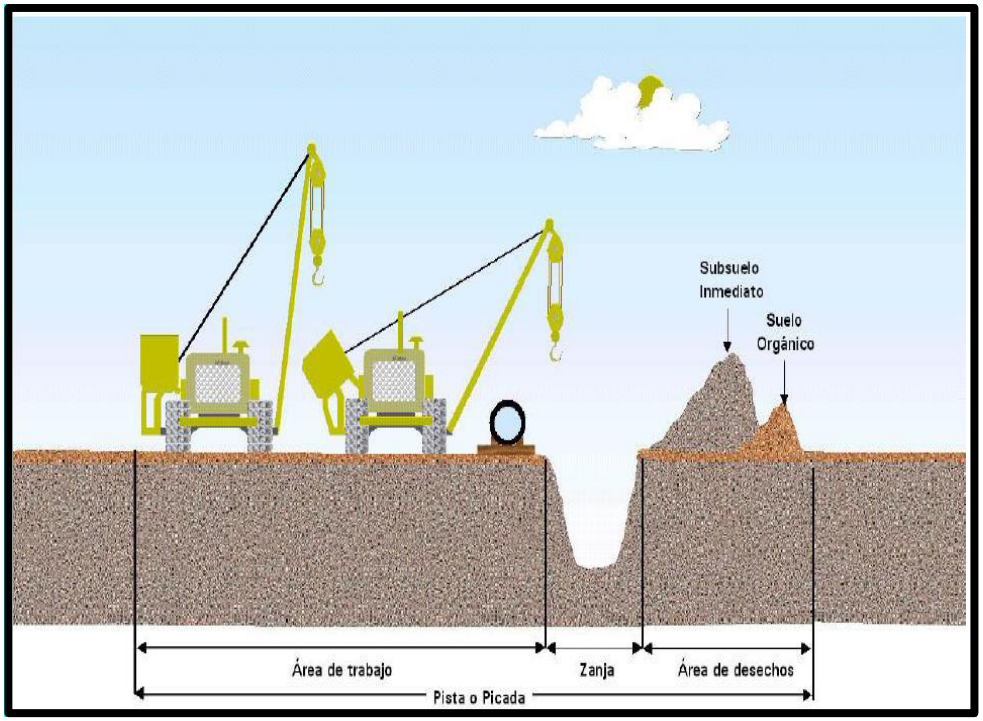



*Imagen 6 - Acopio de Top Soil (Suelo Orgánico).*

**VIII- Desfile de cañería**

El transporte de materiales para el montaje de ductos se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente. Para la descarga y desfile de cañería solo se utilizarán equipos que no dañen los caños ni sus revestimientos. Las piezas de cañería serán posicionadas en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarla del terreno natural para facilitar las tareas de acople y evitar la entrada de suciedad o animales al ducto.

**IX- Soldadura en la cañería de línea**

La cañería será soldada a tope por el proceso de soldadura más conveniente. Previamente al inicio de la operación de soldadura se removerá perfectamente todo polvo, óxido, escamas, pinturas, aceite, escoria y/o cualquier otra materia extraña de los extremos de cada caño a soldar, debiendo quedar en ellos el metal brillante, realizándose esta operación con disco esmeril de accionamiento eléctrico o neumático. Los tramos soldados serán colocados de manera que las costuras longitudinales queden en la parte superior del caño separados.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

## X- Ensayos No Destructivos

Para el gammagrafiado de las costuras soldadas, el Contratista deberá seguir los lineamientos indicados en la especificación técnica de gammagrafiado de soldaduras y ramales. Todas las costuras soldadas serán radiografiadas al 100%. Las soldaduras no inspeccionables por gammagrafiado deberán ser inspeccionadas por ultrasonido angular o por partículas magnetizables vía seca.

## XI- Revestimiento de Uniones Soldadas

Las uniones soldadas entre cañerías serán revestidas a través de mantas termo-contraíbles tricapa.

## XII- Limpieza y Bajada de cañería

Se debe realizar la limpieza previa del fondo de la zanja retirando todo elemento u objeto extraño que pueda dañar el revestimiento exterior anticorrosivo de la cañería. Se instalará el acolchonado o cama en el fondo de la zanja utilizando el suelo extraído en la apertura de la zanja. Luego se procederá a bajar la cañería hasta el fondo de la zanja. La tubería deberá quedar asentada libre de tensiones, evitando cualquier tipo de roces. El fondo de la zanja será lo más plano posible, independientemente de la topografía de la superficie, de manera que se permita el suficiente apoyo de la cañería sin una desviación visible a lo largo de toda su longitud.

## XIII- Tapada de zanja

Se realizará inmediatamente después de bajar la tubería, utilizando métodos y equipos adecuados para prevenir cualquier daño a la misma. Para la primera tapada se utilizarán los materiales provenientes de la misma zanja, previamente tamizados, no se permitirá la presencia de piedras o rocas de un diámetro superior a los 5 mm o que presenten cantos vivos o bordes filosos. Luego de la primera tapada, y después de que se haya depositado sobre el caño un espesor de 200 mm de material fino, se permitirá en la tapada final la presencia de rocas de hasta 10 cm de diámetro que no presenten puntas o aristas filosas (canto rodado).

## XIV- Limpieza, Prueba hidráulica y secado



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Los trabajos que comprenden las obras a realizar involucran la prueba hidráulica de la cañería, interconexiones y válvulas. Finalizada la prueba hidráulica de cada instalación, se procederá al vaciado, limpieza interior, calibración y secado.

La prueba hidráulica tiene por objeto comprobar la integridad estructural de la cañería y detectar eventualmente defectos. Al realizarse la prueba, la presión deberá mantenerse sin fugas durante un tiempo, contados a partir de la finalización del llenado y presurizado de la cañería. Las pruebas hidráulicas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG 124. La duración mínima de las pruebas hidráulicas de resistencia, la presión máxima, y condiciones de la prueba de hermeticidad se efectuarán siguiendo las especificaciones técnicas de la Norma.

El agua por utilizar en todos los ensayos hidráulicos deberá ser provista por la empresa contratista encargada de la construcción de la obra, quién deberá indicar la procedencia de la misma en las respectivas especificaciones técnicas o protocolos de ensayo. Al mismo tiempo, deberá efectuar el trámite de los permisos correspondientes en caso de ejecutar un pozo para extracción. Se realizarán todas las gestiones necesarias para solicitar permiso de captación y vuelco dentro de los parámetros establecidos por la legislación.

El agua por emplear deberá dar cumplimiento a los siguientes parámetros, de manera tal que no se comprometa la posterior operación de las instalaciones:

pH: 6 a 9

Cloruros máx.: 200 ppm (200 mg/l)

Sulfatos máx.: 250 ppm (250 mg/l)

Sólidos concentración máx.: 50 ppm (50 mg/l)

Se reutilizará el agua en los distintos segmentos de la instalación. Posteriormente, en el caso de que las condiciones fisicoquímicas del agua residual sean aceptables, el líquido se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos. Todo esto siempre que la autoridad de aplicación así lo indique en el correspondiente permiso de vuelco.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Finalmente, deberá procederse al secado de la cañería, a los efectos de asegurar la eliminación de la humedad, para evitar la formación futura de hidratos en el interior de la cañería. El medio que se utilizará para el secado será aire deshidratado.

## XV- Protección catódica

Se deberá instalar un sistema de protección catódica por corriente impresa de caño camisa (ánodos, mojón con caja de medición de potencial y cables). La misma queda sujeta a la ingeniería de detalle que produzca la contratista adjudicada en el pliego. En los gasoductos se prestará especial atención a las trazas ubicadas paralelamente a líneas eléctricas.

## XVI- Cruces especiales

### Generalidades

El tendido de los Gasoductos implica la ejecución de cruces especiales (rutas, cursos de agua, vías. Etc.). Los mismos se detallan a continuación.

El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos típicos de IEASA correspondientes.

Se deberán gestionar los permisos correspondientes para los citados en el párrafo precedente, los cuales se regirán por la contratista adjudicada en el pliego de la licitación. Los documentos que se adjuntan en el presente inciso indican la ingeniería básica de los cruces especiales. Los planos con la Ingeniería de detalle serán realizados por la contratista, según estipula el pliego de la licitación. Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación y aprobación ante los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran. Así como también toda aquella información que fuera requerida y/o necesaria para el avance. Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.

Para cada uno de los cruces conforme a planos típicos, se deberá efectuar un plano conforme a obra particular para cada caso, donde se indiquen como mínimo las progresivas, dimensiones, cotas y tapadas. Cada uno de estos deberá ser suministrado al ente

**Rutas y caminos**

Los cruces de rutas y caminos públicos pavimentados y no pavimentados se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano tipo IEASA-00-L-PT-008 CRUCE DE CAMINOS SIN CAÑO CAMISA adjunto al presente como ANEXO VI. El cruce se realizará con cañería pesada de acuerdo con lo indicado en sección 111 de la Norma NAG100 en todo el ancho de la servidumbre de camino. En todos los casos la tapada mínima será de al menos 2 metros respecto del punto de menor cota del cruce (cuneta o zanja de drenaje lateral). En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto. Los postes de los carteles serán de madera. Ver IEASA-00-G-PT-0008 CARTEL INDICADOR CON POSTE DE MADERA. En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, de alambrado a alambrado. Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas. El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del caso para facilitarlo. Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parquizar las áreas afectadas durante la construcción.

En zonas arboladas, los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico. Ver NAG-153, Ítem 3.5, Figura 2. Durante la ejecución de las obras se implementarán los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce.

**Cruce de ferrocarriles**

Los cruces ferroviarios se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano típico IEASA-00-L-PT-007_3 CRUCE DE VÍAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA -ver ANEXO VII- adjunto al presente. En todos los casos el cruce se realizará con caño camisa. La longitud de este deberá abarcar el ancho total de la obra básica, de pie de talud a pie de talud. El espesor y diámetro del caño camisa se indica en los planos antes mencionados. El cruce se realizará con caño camisa aunque el ramal se encuentre fuera de servicio y sin los correspondientes rieles. En todos los casos la tapada mínima será de al menos 2 metros respecto del punto de menor cota del cruce (cuneta o zanja de drenaje lateral). En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto. Los postes de los carteles serán de madera. Ver IEASA-00-G-PT-0009 CARTEL INDICADOR CON POSTE. En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro.

**Cruce de cursos de agua**

Todos los cruces de canales y arroyos se realizarán en la modalidad de la ingeniería básica suministrada. De surgir una modalidad distinta se podrá gestionar otra modalidad presentando las razones técnicas que lo justifiquen. Los cruces de ríos y cursos de agua serán realizados de acuerdo con el Proyecto Constructivo elaborado por la Contratista y aprobado por IEASA según lo estipulado en el pliego de la licitación, (en el mismo se definirá todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad de instalaciones, gunitado, etc.- Será obligatoria la presentación de antecedentes históricos sobre el comportamiento de los ríos para el mayor plazo que se disponga información. Deberá tenerse en cuenta que si se realizan los cruces en época de lluvia también se podría requerir cruces dirigidos en otras locaciones). La contratista deberá efectuar la ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua. En todos los casos se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del gasoducto. Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, la contratista deberá construir defensas especiales para control de erosión



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón. Para evitar la erosión de la tapada de las cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión. En general, los cruces de cursos de agua se realizarán con cañería pesada (bajo el lecho y acometidas) conforme lo indica la Norma NAG-100 – Sección 111. Para ríos, arroyos principales y otros cursos de agua navegables el factor de diseño es F = 0,5. Para cursos de agua menores el factor de diseño es F = 0,6. La definición en cada caso es la que figura en la documentación de ingeniería básica entregada (planos de cruces especiales y planos típicos. En todos los cruces de agua, sean temporarios o permanentes, se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto. Los postes de los carteles serán metálicos. Ver IEASA-00-G-PT-0006 CARTEL INDICADOR CON POSTE METÁLICO. Ver IEASA-00-L-PT-0012_2 CRUCE DE RIO POR PERFORACION DIRIGIDA ANEXO VIII. Además, se colocarán mojones indicadores en las márgenes si los mismos fuesen solicitados por los entes provinciales.

Para la confección de planos de cruces de cursos de agua se realizarán las correspondientes batimetrías.

***Los planos con la Ingeniería de detalle serán realizados por la contratista.***

***Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación y aprobación ante los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran. Asimismo, la Contratista deberá proveer todos los otros planos, informes y estudios de ingeniería y ambientales que sean requeridos por los mencionados entes y modificar a pedido de ellos los planos y documentos que sean necesarios.***



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| INTERFERENCIAS GMC Ø30" | | |
|---|---|---|
| CLASE DE TRAZADO 1. | | |
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce de Camino | 1+45 | 12 |
| Curso de agua | 3+020 | 12 |
| Curso de agua | 4+020 | 12 |
| Cruce de Camino | 7+420 | 36 |
| Cruce de Camino | 11+540 | 24 |
| Cruce de Camino | 11+920 | 12 |
| Cruce de Camino | 14+010 | 18 |
| Cruce de Camino | 14+710 | 12 |
| Cruce Especial Camino | 16+000 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 16+600 | 36 |
| Cruce de Camino | 18+510 | 12 |
| Curso de agua | 18+575 | 12 |
| Cruce de Camino | 20+120 | 54 |
| Curso de agua | 22+525 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN n°5) | 23+295 | 120 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril y camino | 24+020 | 54 |
| Cruce Río Luján | 26+030 | 72 |
| Curso de agua | 26+415 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 26+795 | 48 |
| Cruce de Camino | 27+460 | 12 |
| Cruce de Camino | 27+805 | 12 |
| Cruce de Camino | 29+590 | 12 |
| Cruce de Camino x 2 | 32+785 | 30 |
| Cruce de Camino | 33+895 | 12 |
| Cruce de Camino | 36+765 | 24 |
| Cruce de Camino | 37+100 | 14 |
| Cruce de Camino | 37+440 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN N°7) | 37+890 | 100 |
| Curso de agua | 38+285 | 12 |
| Cruce de Camino | 38+650 | 12 |
| Cruce de Camino | 39+305 | 24 |
| Cruce de Camino | 39+990 | 36 |
| Curso de agua | 42+545 | 12 |
| Cruce de Camino | 43+785 | 12 |
| Cruce de Camino | 44+425 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+225 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+565 | 24 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 46+605 | 60 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 47+825 | 48 |
| Cruce de Camino | 49+050 | 36 |
| Curso de agua | 50+615 | 12 |
| Curso de agua | 52+705 | 12 |
| Cruce de Camino | 53+420 | 18 |
| Curso de agua | 58+520 | 167 |
| Cruce de Camino | 58+900 | 12 |
| Cruce de Camino | 59+340 | 12 |
| CLASE DE TRAZADO 3. | | |
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce Especial Autopista (RN n°8) | 60+780 | 100 |
| Cruce de Camino | 61+890 | 12 |
| Curso de agua | 62+820 | 12 |
| Cruce de Camino | 64+550 | 15 |
| Cruce Especial (RN n°193) | 65+073 | 100 |
| Cruce de Camino | 66+000 | 12 |
| Curso de agua | 69+421 | 10 |
| Cruce de Camino | 71+006 | 17 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 72+703 | 60 |
| Curso de agua | 76+215 | 12 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTIN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

***Reseña de imágenes satelitales***

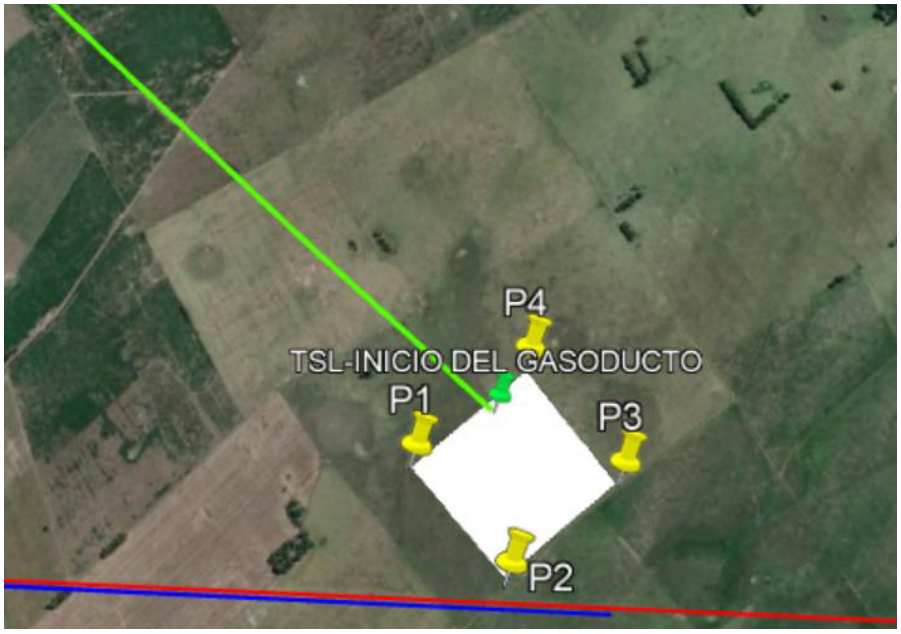



*Imagen 7 - Inicio traza PCM.*



*Imagen 8 - Cruce de cauce.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

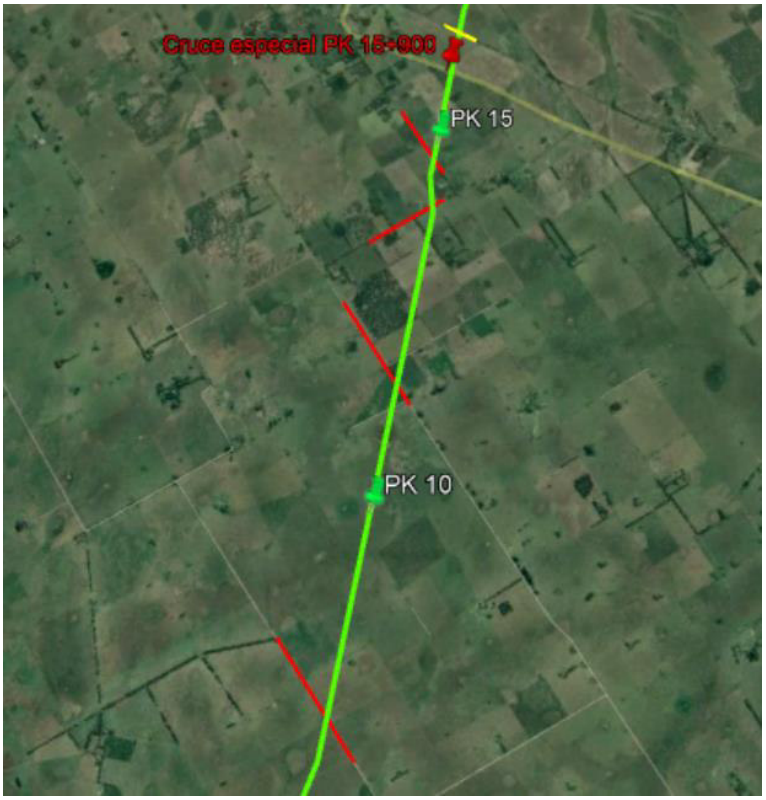



*Imagen 9 - Cruces de caminos rurales y cruce de camino conexión Tomas Jofre y San Eladio.*

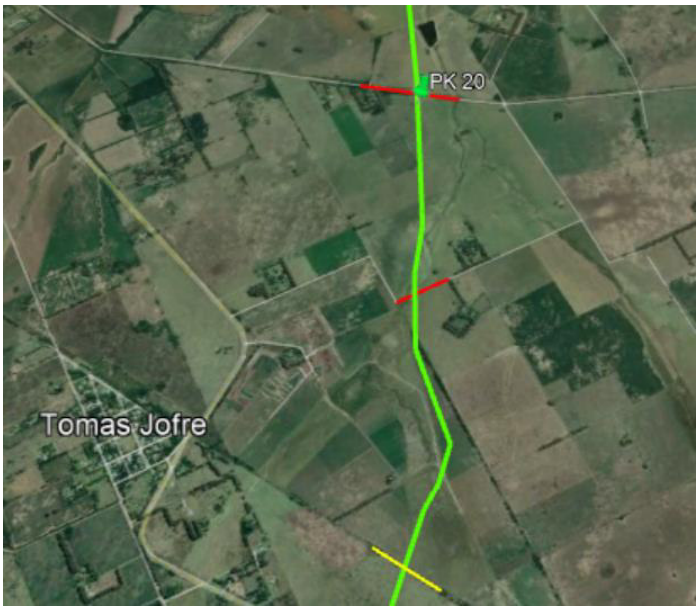



*Imagen 10 - cruce de caminos rurales.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



*Imagen 11 - Cruce de cause y arboleda existente.*




*Imagen 12 - Cruce de Ruta Nacional n° 5.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP




*Imagen 13 - Trazado y proximidad a reserva natural arroyo Balta.*



*Imagen 14 - Cruce de camino rural y arbustos.*






IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

*Imagen 15 - Cruce de rio lujan y arboleada lindera al mismo.*

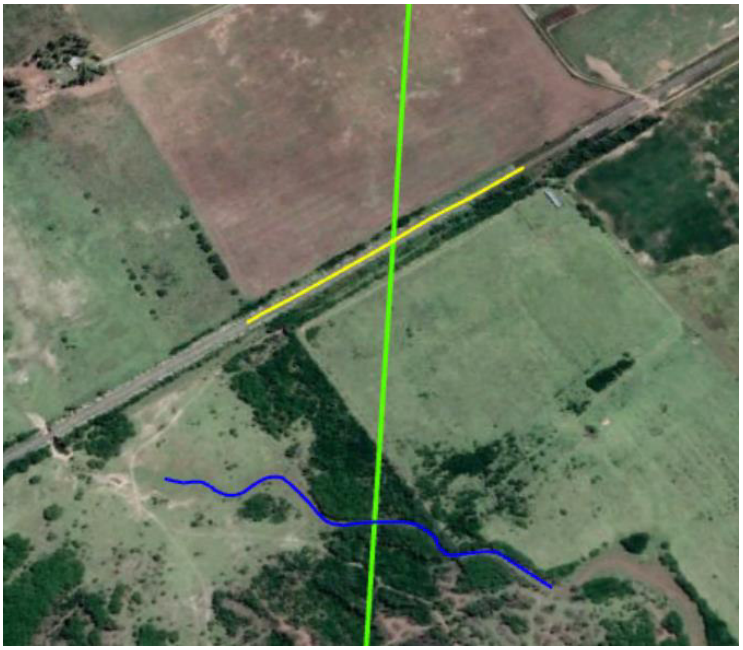


*Imagen 16 - Cruce de cause y camino y arboleda linderos.*



*Imagen 17 - Cruce de caminos rurales.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 47 de 1274




*Imagen 18 - Cruce de camino rural.*



*Imagen 19 - Cruce de caminos rurales.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



*Imagen 20 - Cruce de camino rural.*




*Imagen 21 - Cruce Ruta Nacional 7, cauce de agua y camino rural.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

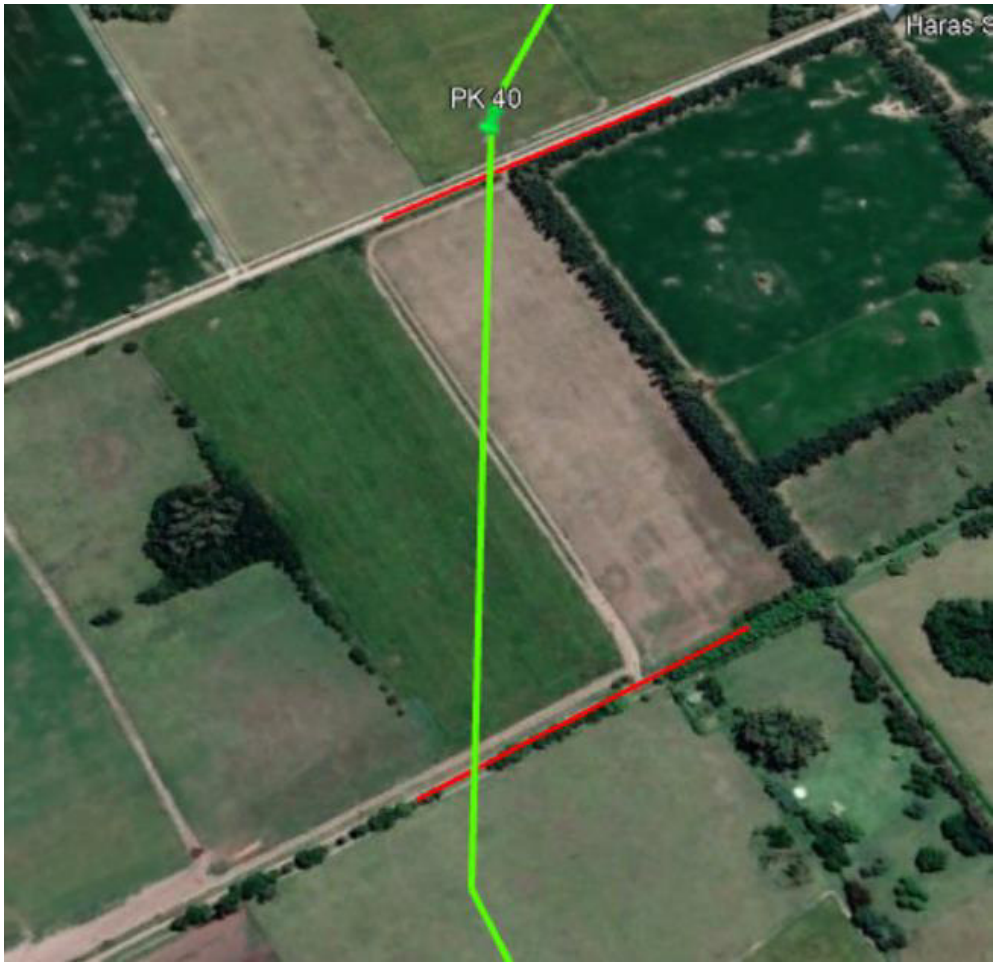



*Imagen 22 - Cruce caminos rurales y arbustos linderos.*



*Imagen 23 - Cruce de cauce.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP




*Imagen 24 - Cruce de caminos rurales.*



*Imagen 25 - Cruce de caminos rurales -rojo-, cruces de ferrocarriles -amarillo-.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

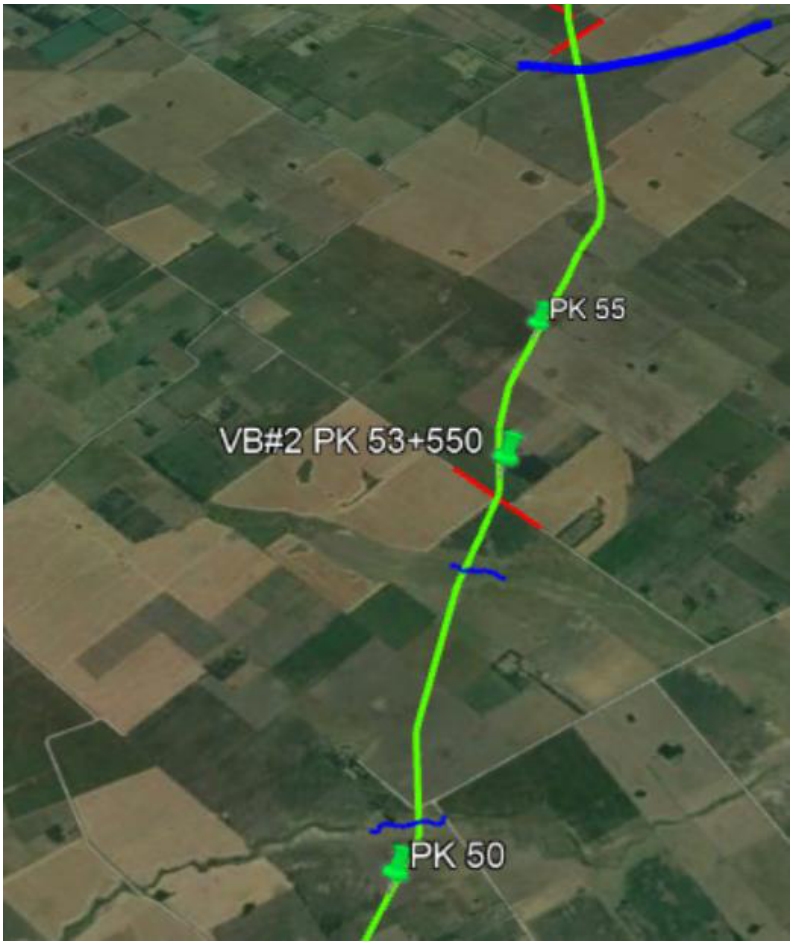



*Imagen 26 - Cruce de causes y caminos rurales.*




*Imagen 27 - Cruce Ruta Nacional n° 8, camino rural y cauce de agua.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966




*Imagen 28 - Cruce de Ruta Nacional 193, caminos y proximidades a emprendimientos agro ganaderos.*




*Imagen 29 - Cruce de cauce y camino rural.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




*Imagen 30 - Cruce de ferrocarril -amarillo-, cruce de camino rural -rojo-, cruce de cauce -azul-.*




*Imagen 31 - Fin del gasoducto y conexión a TGN.*



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 2.2.2.-2 OBRAS COMPLEMENTARIAS DE SUPERFICIE

El proyecto incluye la provisión e instalación de Válvulas de Bloqueo y Trampas de Scraper, así como también, Estaciones de Separación y Medición, en el marco de la construcción del GMC. Las mismas se encuentran indicadas en el plano GMCIB-00-P-LY-0001_1, el cual se adjunta como ANEXO IX. Además, se instalará una planta compresora a ubicar en la localidad de Navarro.

#### i- Válvulas de bloque de línea

Los gasoductos, tendrán instaladas válvulas de bloqueo de emergencia (XNV) según plano tipo GMCIB-00-L-PT-0002 – LAYOUT INSTALACIONES VÁLVULAS DE LÍNEA 30" -ver ANEXO X, de acuerdo al diámetro del tramo. Contarán con actuadores neumáticos a gas. El gas se alimentará desde el ducto, con pulmones con capacidad para tres operaciones completas (6 carreras), cumpliendo con lo descripto en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. El distanciamiento de las válvulas está limitado por la Norma NAG-100 en función de la clase de trazado. Todas las válvulas serán clase ANSI #600, del tipo esférica de paso total, responderán a las especificaciones de la norma API-6D. Especificación IEASA-00-L-ET-0042 -VER ANEXO XI-. Todas las válvulas deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.

A continuación, se detalla la cantidad y ubicación de las mismas.

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Provincia |
|---|---|---|---|---|
| 30" | XNV-301 | 31,2 | GMC-00-G-HD-0002 | Buenos Aires |
| 30" | XNV-302 | 61,2 | GMC-00-G-HD-0002 | Buenos Aires |

#### ii- Válvulas de Venteo

Todas las válvulas de venteo, a instalar en equipos y líneas serán de clase ANSI #600 del tipo Tapón lubricado. Las mismas serán operadas en forma manual.

#### iii- Válvulas de Drenaje

Todas las válvulas de drenaje a instalar en los separadores serán clase ANSI #600, esféricas, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural y estarán incluidas en la provisión de los separadores. El resto de las válvulas drenaje a instalar en los



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362
NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

equipos y líneas de medición y presurización serán de tipo tapón lubricado y se operarán en forma manual.

**iv- Válvulas de Retención**

Todas las válvulas de retención serán del tipo a clapeta. Las válvulas de Ø>8" deberán estar provistas de amortiguador hidráulico de cierre y boca de acceso a la clapeta.

**v- Válvulas de presurización**

Todas las válvulas de presurización a instalar serán clase ANSI #600, del tipo tapón lubricado y serán operadas en forma manual.

**vi- Válvulas de seguridad**

Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la Norma. Si fuese necesario por las condiciones del proceso se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto.

**vii- Trampas de Scraper**

La provisión e instalación de Trampas de Scraper será según lo indicado en las especificaciones técnicas del pliego -Ver ANEXO XII. Dichas trampas serán instalaciones fijas ubicadas en ambos extremos del gasoducto. Una Trampa de Scraper Lanzadora en el inicio y una Trampa de Scraper Receptora en el final, la cual será complementada con instalaciones auxiliares de recolección de drenajes (Tanque de Choque y Tanque de drenajes atmosféricos). A continuación, se detalla la cantidad y ubicación de las mismas:

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Provincia |
|---|---|---|---|---|
| 30" | TS10001 | 0 | GMC-00-G-HD-0006 | Buenos Aires |
| 30" | TS 10001 | 73 | GMC-00-G-HD-0006 | Buenos Aires |

**viii- Estaciones de separación y medición**

Las Estaciones de Medición (EMED) se ubicarán según el siguiente detalle:



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**viii.1- EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II a MERCEDES - ANEXO XXIX**

Estará ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.

Se deberán construir las fundaciones civiles necesarias para montar los Filtros Separadores, plateas de hormigón para las nuevas instalaciones y veredas de circulación para el acceso del personal dentro de la EMED. Se construirán los soportes, plataformas y escaleras de acceso para los Filtros Separadores.

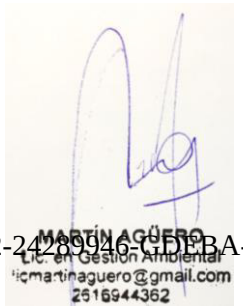
Para cubrir y resguardar el sistema de medición (medidor e instrumentos) se montará una cabina metálica cerrada para protección climática de los vientos y lluvia imperantes en la zona. Deberá incluir iluminación localizada ejecutada con luminarias y canalización tipo APE. El equipamiento instalado en la EMED se alimentará con 380/220 VAC de una fuente a definir, debiendo la RTU disponer de un rectificador-cargador de batería para suministrar 24 VCC con una autonomía de 48 hs.

Se llevará a cabo una acometida eléctrica con medidor de energía registrador tipo comercial, trifásico 4 hilos, y un interruptor automático tetrapolar como interruptor principal de entrada.

La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir según pliego, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.

La instalación de la EMED estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad conforme se detalla en las Especificaciones Técnicas de IEASA.

Los caminos de acceso vehicular y peatonal serán de Hormigón Armado y longitud adecuada para acceder a todos los espacios operativos de la EMED y espesor suficiente para las cargas vehiculares actuantes.









IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

El Shelter de Medición (sistemas auxiliares) y el Shelter de SCADA (Shelter de RTU, tableros y sistemas auxiliares) deberán suministrarse, construirse e instalarse de acuerdo a los planos típicos de IEASA.

Los tableros VCA, VCC, UPS y COM serán gabinetes metálicos estancos IP 54 con contratapa

Los interruptores termomagnéticos a instalar serán de una corriente máxima acorde a los servicios que de ellas dependen. Los circuitos provenientes de las termomagnéticas para alimentar los servicios asociados deberán terminarse en borneras tipo Zoloda, instaladas en la parte inferior del tablero. Las termomagnéticas a proveer serán en cantidades suficientes y adecuadas al equipamiento a instalar más un 25% de reserva. Todas las salidas del tablero VCA contarán con interruptor diferencial.

Las instalaciones deberán contar con un sistema de iluminación exterior general, con encendido manual y automático, con un nivel de iluminación media mínimo que cumpla con las siguientes premisas:

• Caminos de circulación peatonal: 10 Lux - a nivel del camino.

• Caminos de circulación vehicular: 5 Lux - a nivel del camino.

• Perímetro de la instalación: 5 Lux – a nivel del suelo.

La iluminación localizada de las ramas de medición y del Higrómetro deberá verificar un nivel de iluminación de 100 Lux en los planos de trabajo.

La iluminación interior del Shelter (SCADA) deberá verificar un nivel de iluminación de 200 Lux, en un plano a 80 cm del piso. Se utilizarán luminarias LED.

El Shelter de SCADA deben estar protegido de las descargas eléctricas atmosféricas mediante un sistema integral Nivel I (según AEA 92305) constituido por pararrayos, anillos, mallas y jabalinas de puesta a tierra (PAT), con una resistencia menor a 10 ohm.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección, con un esquema TT según la AEA 90364, conformado por una malla de cable desnudo de 70 mm2 de sección, y jabalinas de acero/cobre con cámaras de inspección, con una resistencia menor o igual a 5 ohm, a la que se vincularan todos los elementos metálicos de la instalación incluido el cerco perimetral. Aparte se conformará un sistema de Tierra de Instrumentos / Electrónica, con una resistencia menor o igual a 1 ohm, de acuerdo con la Especificación Técnica correspondiente.

Los tres sistemas de PAT (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas) quedarán equipotencializados y verificados conforme con la Resolución 900 de la SRT.

Asimismo, tanto las instalaciones de la EMED como las del Ramal y Vinculación deberán contar con el Sistema de Protección catódica correspondiente.

Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad Electricidad a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados, en la Especificación Técnica de Instalaciones Eléctricas y anexos complementarios y la Especificación Técnica Protecciones y Puesta a Tierra, en lo que resulten aplicables, así como las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).

Los bastidores y perfiles de hierro que soportan tableros y equipos deberán verificar esfuerzos de sostén por la especialidad civil, contar con tratamiento superficial anticorrosivo y sobre nivel pintura sintética de terminación.

En lo que respecta al tendido y canalizaciones de instrumentación todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas emplearán tipos de protección a prueba de explosión (d) y seguridad intrínseca (i).

En general para instrumentación (señalización y control) aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) y para alimentación (comandos, iluminación) aplica protección (d).

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Además de los métodos de protección para atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta otros requerimientos de construcción y diseño como ser: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

Un listado indicativo, pero no taxativo de las tareas a realizar es el siguiente:

• Construir e instalar soportes de cajas.

• Montar y armar cajas.

• Construir cañeros y cámaras enterradas.

• Instalar canalizaciones aéreas.

• Tender y conectar cableados.

• Terminar, pintar y limpiar instalaciones.

El diseño prevé que la nueva EMED posea dos (2) vinculaciones de entrada provenientes de los Gasoductos NEUBA II Troncal (30”) Øn y Loop (36”) Øn y dos (2) vinculaciones de salida, a saber: una (1) a la Succión de la futura Planta Compresora Mercedes y una (1) a la cañería de entrada de la EMED Entrega Fiscal Mercedes a Neuba II.

Se deberán seguir los lineamientos de la NAG 100. La nueva EMED en alta presión quedará integrada por los siguientes sistemas:

**Válvulas Existentes sobre los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)**

Fuera del predio de esta EMED y de la Planta Compresora Mercedes, existentes en los Gasoductos NEUBA II Troncal se encuentra la válvula de bloqueo XNV-12001 de 762 mm (30”) Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con extensor y tablero de comando line break y sobre el Loop la XNV-12101 de 914,4 mm (36”) Øn, de paso total. Dichas válvulas serán telecomandadas desde el PLC del Sistema de Control de la Planta Compresora Mercedes, incorporando en las mismas las



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362
NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

teleseñalizaciones de estado y comando remoto de apertura y cierre, según se indica en el plano GMCIB-03-R-PI-0004 – DIAGRAMA P&ID ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA.

**Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)**

La EMED tendrá dos (2) líneas de entrada que deberán vincularse al Gasoducto NEUBA II (Troncal y su Loop), ambas aguas arriba de las XNV-12001 y XNV-12101 antes mencionadas respectivamente, según se indica en el plano GMCIB-03-R-PI-0001_1 – EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES -ver ANEXO XIII-

Conexión al Gasoducto NEUBA II Troncal Una (1) línea de 457,2 mm (18”) Øn de entrada a la EMED se deberá vincular al Gasoducto NEUBA II Troncal de 762 mm (30”) Øn. La vinculación se realizará por derivación en caliente (Hot Tap) bajo presión mediante la instalación de una te partida de reducción marca TD Williamson Reduced Branch Split Tee with Flow Through Lock-O-Ring Plug®.

Aguas abajo y a continuación de la junta aislante monolítica de NPS 24, se deberá instalar una válvula de bloqueo (XNV-12015) de 609,6 mm (24”) Øn, de paso total, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600. Dicha válvula dispondrá de indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12015) para telesupervisar su posición y apertura y cierre remoto (XNVA/C12015) desde el SCADA del Operador.

**Válvulas de Entrada**

La EMED tendrá dos (2) líneas de entrada que deberán vincularse al Gasoducto NEUBA II (Troncal y su Loop), ambas aguas arriba de las XNV-12001 y XNV-12101 antes mencionadas respectivamente.

**Filtrado y Separación**

Luego de las Válvulas de Entrada antes mencionadas y aguas arriba del Sistema de Medición será necesario la provisión e instalación de un sistema de filtrado de alta eficiencia con el propósito de dar cumplimiento al Punto 6.9 de la NAG 602 y estará diseñado para las condiciones 1 y 2. Este sistema de filtrado estará integrado por tres (3) Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021 para la condición inicial y FS-1031 para la condición futura) de polvo y líquido del tipo multitubo, de montaje horizontal y con caja de chicanas para la separación de líquidos en suspensión en fase gas, niebla de aceite y retención de partículas sólidas. El sistema de filtrado de la estación deberá estar diseñado



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

para el máximo caudal a ingresar de 20 MMSm3/d entre los filtros separadores FS-1011 y F-1021 (10 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (42,5 kg/cm2M), y caudal futuro de 25 MMSm3/d entre los filtros separadores FS-1011, F-1021 y F-1031 (10 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (47,5 kg/cm2M), mientras que para el cálculo estructural se tomará como presión de diseño 77,4 kg/cm2M. Los Filtros Separadores estarán conformados por un cuerpo principal conteniendo la etapa de cartuchos y la caja de chicanas. Deberán retener partículas sólidas mayores o iguales a 3 micrones con un 99.9% de eficiencia y retener partículas líquidas mayores o iguales a 8 micrones y mayores con un 99.9% de eficiencia. Las conexiones de entrada y salida de estos equipos deberán ser bridadas de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600.

La tapa de cada recipiente deberá ser del tipo abisagrada de apertura rápida (quick opening), Serie ANSI 600, del tipo GD Bandlock 2, Futura, Tecnoforge TH o similar. La presión de prueba hidráulica de los mismos será 1,5 veces la presión de diseño.

El sistema de separación de líquidos estará formado por una serie de "chicanas" o "bafles" cuyo diseño y superficie de contacto obliguen al fluido a cambios continuos de dirección dentro de la caja con la finalidad de provocar el condensado de la neblina en forma de gotas y producir su separación por gravedad.

En una sección se acumulará el polvo proveniente de la etapa de cartuchos y en la otra sección contendrá el líquido proveniente de la caja de chicanas. Además, contará con un sistema manual de drenaje, compuesto por cuatro (4) válvulas de bloqueo tipo macho tapón lubricado de 63,5 mm (2") Øn Serie ANSI 600 por cada FS (VP011/1012/1013/1014 para el FS-1011, VP-1021/1022/1023/1024 para el FS-1021 y VP1031/1032/1033/1034 para el FS-1031) ubicadas en forma horizontal, y tres (3) válvulas de retención horizontal a clapeta (VR-1011 para el FS-1011, VR-1021 para el FS-1021 y VR1031 para el FS-1031).

Cada FS contará con dos indicadores de nivel (LG-1011 / 1012 para el FS-1011, LG-1021 / 1022 para el FS-1021 y LG-1031 / 1032 para el FS-1031) réflex Penberthy o similar, de longitud adecuada y ubicados para visualizar el nivel dentro del colector de líquidos, uno (1) por cada sección del colector de drenaje. Cada FS tendrá un manómetro (PI-1011 para el FS-1011, PI-1021 para el FS-1021 y PI1031 para el FS-1031) rango 0-100 kg/cm2 montado sobre una válvula integral de bloqueo y venteo.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Tendrá también un indicador de presión diferencial (DPI-1011 para el FS-1011, DPI-1021 para el FS-1021 y DPI-1031 para el FS-1031) rango 0 a 2 kg/cm2 (0-30 psi) para medir la diferencia de presión sobre la etapa de los elementos filtrantes. El DPI estará provisto de una aguja de arrastre destinada a indicar al máximo valor alcanzado. Adicionalmente, cada FS contará con interruptores de nivel (LSH-1011 / 1012 para el FS1011, LSH-1021 / 1022 para el FS-1021 y LSH-1031 / 1032 para el FS-

A la salida de cada FS se deberá instalar en posición horizontal una válvula de bloqueo manual.

Todos los Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021 para la condición inicial) y (FS-1031 para la condición futura) compartirán el colector de entrada y de salida de 609,6 mm (24") Øn. Ambos colectores deberán estar provistos de reducciones de 24" x 16" aguas arriba de cada válvula de bloqueo de entrada a los F.S. y el colector de salida deberá estar provisto de otras reducciones de 24" x 16" aguas abajo de cada válvula de bloqueo de salida de los F.S.

El líquido separado en los equipos deberá ser evacuado a un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo.

Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.

**Medición**

Aguas abajo de los Filtros Separadores, se instalará un sistema de medición fiscal con su respectiva rama de by-pass correspondiente al PMXXX de entrega fiscal que IEASA asignará oportunamente de acuerdo al sistema del Operador.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

**Computador de Caudal**

Para la obtención de los valores de caudal estándar, se instalará un computador de caudal (RTU-6001) marca Bristol modelo Control Wave Micro Full Plus con conectividad Ethernet, junto con las respectivas interfaces de aislación, protección y conversión instaladas dentro de un gabinete, para adquirir las variables asociadas al cómputo de caudal: presión, temperatura, volumen desplazado, volumen estándar y volumen referido a 9.300 Kcal. Esta conexión deberá estar interconectada al SCADA del Operador.

**Instrumentos y Equipos**

**Calidad**

Para determinar la cromatografía del gas recibido se deberá instalar un cromatógrafo on-line Rosemount 770XA con análisis C8+ o C9+ de acuerdo a la composición del gas. La instalación de este cromatógrafo requiere conexión de dos cilindros de gas carrier (helio) y dos tubos de mezcla de gas patrón certificado (contraste y verificación). Estos últimos permiten la calibración periódica y aseguramiento de la calidad de las determinaciones de cromatografía on-line.

**Sistema SCADA**

El sistema de medición debe integrarse al sistema SCADA del Operador, a tal efecto se deberá implementar un vínculo de comunicaciones por Fibra Óptica entre la estación, y el Shelter de Comunicaciones siguiendo los requerimientos técnicos que oportunamente emitirá el Operador.

**Válvula de Salida**

Aguas abajo del sistema de medición se deberá instalar una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600 (VP-5001) y una (1) válvula de retención horizontal a clapeta con amortiguador (VR-5001) de 609,6 mm (24") Øn, Serie ANSI 600 bridadas RF. Como elemento de seguridad, aguas debajo de dicha retención, se deberá proveer un sistema de bloqueo automático por alta y muy baja presión, ubicado aguas abajo de la válvula de retención (ver documento GMCIB-03-R-PI-0001), previo ingreso a la succión de la futura Planta Compresora (PC) Mercedes. El sistema estará integrado por una válvula de bloqueo esférica de paso total (XNV-5001)



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

de 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600, que será operada por un actuador neumático de doble efecto con mecanismo de yugo escocés y un tablero de control tipo HIGH-LOW, que protegerá por corte por alta y por muy baja presión con reposición manual.

**Interconexión a la Succión de la Planta Compresora Mercedes**

La EMED tendrá una (1) línea de salida de 609,6 mm (24”) Øn con la cual se vinculará con la Planta Compresora Mercedes, debiendo instalarse, luego de la junta monolítica de 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600 arriba mencionada, una reducción de 609,6 mm (24”) Øn x 762 mm (30”) Øn, diámetro con el cual se ingresará a dicha Planta Compresora.

**viii.2- EMED Recepción Fiscal Mercedes a Neuba II, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes - ANEXO XXX-**

**viii.3- EMED ENTREGA FISCAL CARDALES - ANEXO XXXI-**

Ubicada en las inmediaciones de la progresiva final en su punto de conexión con el sistema de TGN. La EMED realizará la medición y regulación del gas que ingrese al Gasoducto San Jerónimo Cardales pertenecientes a TGN. La nueva EMED se interconectará aproximadamente en la progresiva 80,444 Km del Gasoducto Mercedes – Cardales.

La EMED realizará la medición fiscal para inyectar gas al Gasoducto San Jerónimo Cardales, operados por TGN, debiendo construirse según típicos, lineamientos y especificaciones de IEASA. La EMED, estará emplazada en un predio ubicado a una distancia de entre 30 y 100 metros del Gasoducto. Deberá cumplir entre otros requisitos, con las normativas NAG 100 y NAG 148.

Se deberán construir las fundaciones civiles para montar los FS, plateas de hormigón para las nuevas instalaciones y veredas de circulación para el acceso del personal dentro de la EMED.

Para cubrir y resguardar los sistemas de medición (medidores e instrumentos) se montará una cabina metálica en la EMED cerrada para protección climática. El equipamiento instalado en la EMED se alimentará con 220 VAC de red tomada desde el lugar más próximo a su emplazamiento. En caso de no disponer de red de tendido eléctrico en las inmediaciones, la EMED se alimentará con 220 VAC proveniente de generador/es tipo TERMOGENERADOR GLOBAL THERMOELECTRIC, o similar, o



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362
NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

paneles solares cuya/s salida/s estarán conectadas a Inversores HT de 24 VCC a 220 VCA. La potencia y la cantidad de estos equipos (Termogenerador/es e Inversores, paneles solares) deberá ser determinada de acuerdo a los consumos de todas las cargas (tracing, equipos, iluminación, etc.). La RTU deberá disponer de un rectificador-cargador de batería para suministrar 24 VCC con una autonomía de 48 horas. La instalación de la EMED estará delimitada mediante un cerco perimetral con accesos mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad. Se construirá un acceso vehicular de Hormigón Armado hasta la zona operativa. La EMED deberá emplazarse en un Predio Independiente de medidas mínimas aproximadas de 100 x 80 metros, debiendo la instalación ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148. Los tableros de alimentación “Gabinete de VAC” y “Gabinete de VCC” (que contienen protectores, rectificador/cargador y baterías) y el tablero de comunicaciones “Gabinete de COM” (que contiene las interfaces y radio) serán instalados, en área segura, en el shelter de RTU. De disponerse de alimentación eléctrica de red, las instalaciones deberán contar con un sistema de iluminación exterior general, con encendido manual y automático, con un nivel de iluminación media mínimo que cumpla con las siguientes premisas:

- Caminos de circulación peatonal: 10 Lux - a nivel del camino.
- Caminos de circulación vehicular: 5 Lux - a nivel del camino.
- Perímetro de la instalación: 5 Lux – a nivel del suelo.

La iluminación localizada de las ramas de medición y del higrómetro deberá verificar un nivel de iluminación de 100 Lux en los planos de trabajo. La iluminación interior de los shelters (RTU y cromatógrafo) deberá verificar un nivel de iluminación de 200 Lux, en un plano a 80 cm del piso. Preferentemente se utilizarán luminarias LED. El shelter de RTU debe estar protegido de las descargas eléctricas atmosféricas mediante un sistema integral Nivel I (según AEA 92305) constituido por pararrayos, anillos, mallas y jabalinas de puesta a tierra (PAT), con una resistencia menor a 10 ohm.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de protección, con un esquema TT según la AEA 90364, conformado por una malla de cable desnudo de 70 mm2 de sección, y jabalinas de acero/cobre con cámaras de inspección, con una resistencia menor o igual a 5 ohm, a la que se vincularan todos los elementos metálicos de la instalación incluido el cerco perimetral. Aparte se conformará un sistema de Tierra de Instrumentos / Electrónica, con una resistencia menor o igual a 1 ohm.

Los tres sistemas de PAT (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas) quedarán equipotencializados y verificados conforme con la Resolución 900 de la SRT. Asimismo, tanto las instalaciones de la EMED como las del ramal y vinculación deberán contar con el sistema de protección catódica correspondiente. Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad electricidad a ejecutar, cumplirán con las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición). Los bastidores y perfiles de hierro que soportan tableros y equipos deberán verificar esfuerzos de sostén por la especialidad civil, contar con tratamiento superficial anticorrosivo, sobre nivel pintura sintética de terminación, y con la puesta a tierra de los compartimentos metálicos.

En lo que respecta al tendido y canalizaciones de instrumentación todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas emplearán tipos de protección a prueba de explosión (d) y seguridad intrínseca (i).

En general para instrumentación (señalización y control) aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) y para alimentación (comandos, iluminación) aplica protección (d). Además de los métodos de protección para atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta otros requerimientos de construcción y diseño como ser: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

La nueva EMED en alta presión quedará integrada por los siguientes sistemas:



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**Válvula de Entrada**

La estación contará con una válvula de entrada esférica de paso total de 508 mm (20”) Øn serie ANSI 600 (VB 1001).

**Filtrado y Separación**

Aguas arriba del Sistema de Medición será necesario la provisión e instalación de un sistema de filtrado de alta eficiencia que estará integrado por dos (2) Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021) de polvo y líquido del tipo multi tubo, de montaje horizontal y con caja de chicanas para la separación de líquidos en suspensión en fase gas, niebla de aceite y retención de partículas sólidas. El sistema de filtrado de la estación deberá estar diseñado para el máximo caudal a ingresar de 15 MMSm3/d entre ambos (7,5 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (62,5 kg/cm2M), mientras que para el cálculo estructural se tomará como presión de diseño 75 kg/cm2M.

Los Filtros Separadores estarán conformados por un cuerpo principal conteniendo la etapa de cartuchos y la caja de chicanas. Deberán retener partículas sólidas mayores o iguales a 3 micrones con un 99.9% de eficiencia y retener partículas líquidas mayores o iguales a 8 micrones y mayores con un 99.9% de eficiencia. Las conexiones de entrada y salida de estos equipos deberán ser bridadas de 304,8 mm (12”) Øn Serie ANSI 600. La conexión de entrada al equipo se ubicará en forma horizontal. Cada FS dispondrá de un barrel inferior o colector de sólidos y líquidos de 304,8 mm (12”) Øn conectado con una conexión de 114,3 mm (4”) Øn para la etapa de cartuchos y dos de 63,5 mm (2”) Øn para la etapa de líquidos, todo en Serie ANSI 600. El cuerpo principal de los Separadores deberá ser de 914,4 mm (36”) Øid de diámetro interior y alojará 22 elementos filtrantes intercambiables de fibra de vidrio sobre soporte de chapa perforada, con juntas de buna “N” en sus extremos para asegurar el sellado de estos. La dimensión estándar de los cartuchos será de Øext 140 mm x Ønint 100 mm x longitud 915 mm. Todas las conexiones bridadas de 63,5 mm (2”) Øn y superiores, serán efectuadas mediante bridas del tipo welding neck Serie ANSI 600.

Cada FS deberá contar con sus respectivas válvulas de alivio PSV (PSV-1011 A/B y PSV-1021 A/B). La presión de prueba hidráulica de los mismos será 1,5 veces la presión de diseño.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

El sistema de separación de líquidos estará formado por una serie de "chicanas" o "bafles" cuyo diseño y superficie de contacto obliguen al fluido a cambios continuos de dirección dentro de la caja con la finalidad de provocar el condensado de la neblina en forma de gotas y producir su separación por gravedad. Cada FS dispondrá de un único colector que estará dividido por una placa de chapa de espesor adecuado. En una sección se acumulará el polvo proveniente de la etapa de cartuchos y en la otra sección contendrá el líquido proveniente de la caja de chicanas. Además, contará con un sistema manual de drenaje, compuesto por cuatro (4) válvulas de, y dos (2) válvulas de retención horizontal a clapeta. Cada FS contará con dos indicadores de nivel, uno (1) por cada sección del colector de drenaje. Cada FS tendrá un manómetro montado sobre una válvula integral de bloqueo y venteo. Tendrá también un indicador de presión diferencial rango 0 a 2 kg/cm2 (0-30 psi) para medir la diferencia de presión sobre la etapa de los elementos filtrantes. El DPI estará provisto de una aguja de arrastre destinada a indicar al máximo valor alcanzado

Adicionalmente, cada FS contará con interruptores de nivel para señalizar alarma por alto nivel de líquidos en el colector inferior. Cada LSH de contacto seco será vinculado al computador de caudal (RTU-6001). En cada FS será necesario instalar un sistema de control neumático local (autónomo de la RTU) para cortar el ingreso de gas a los Filtros Separadores ante la condición de nivel de líquido muy alto (coincidente con la alarma LSHH) en el colector del Filtro Separador. Para implementar este sistema, se instalará un detector neumático independiente del Eléctrico, de manera de cerrarla automáticamente cuando se alcance el nivel LSHH. A la salida de cada FS se instalará una estación de gas de instrumentos IG para alimentar los detectores neumáticos y el actuador de la válvula XNV. Cada FS estará provisto de dos cunas de apoyo, de espesor mínimo 6,35 mm (¼") para su montaje y anclaje sobre una base de hormigón. Los colectores de entrada y salida de los separadores serán de 508 mm (20”) Øn, diseñados para soportar hasta caudales futuros de 20 MMm3/d. Además del elemento filtrante provisto con el equipo, se deberán entregar tres (3) juegos de filtros y tres (3) juegos de junta de la tapa de cierre rápido. Cada FS deberá estar provisto con una plataforma para poder realizar tareas operativas y de mantenimiento.

**Medición**

Aguas debajo del Sistema de Filtrado, se instalará un puente de medición con su respectiva rama de bypass. Este puente tomará gas de un colector común de 508 mm (20”) Øn y descargará en un



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2516944362

Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

colector de 406,4mm (16”) Øn para luego dirigirse al Gasoducto San Jerónimo – Cardales de 30” de TGN.

**Computador de Caudal**

Para la obtención de los valores de caudal estándar, se instalará un computador de caudal (RTU-6001) marca Bristol modelo Control Wave Micro Full con conectividad Ethernet, junto con las respectivas interfaces de aislación, protección y conversión instaladas dentro de un gabinete, para adquirir las variables asociadas al cómputo de caudal: presión, temperatura, volumen desplazado, volumen estándar y volumen referido a 9.300 Kcal. Esta remota deberá estar interconectada al SCADA del Operador.

**Instrumentos y Equipos**

Sistema SCADA: El sistema de medición deberá integrarse al sistema SCADA del Operador, a tal efecto se deberá implementar un vínculo de comunicaciones por fibra óptica entre la estación y el shelter de comunicaciones (RTU).

**Calidad del Gas**

Para determinar la cromatografía del gas recibido se deberá instalar un cromatógrafo on-line (CG-4001) Rosemount 770XA con análisis extendido C9+.

**Regulación de Presión y Control de Caudal**

La regulación de caudal y presión se realizará mediante las válvulas de control FCV-3031, FCV-3041 y FCV-3051 del puente de regulación hacia el Sistema de Transporte operado por TGN, las cuales están ubicadas aguas debajo de los tramos de medición de la EMED respectivamente, previo al ingreso al gasoducto. Todas las válvulas de control deberán ser diseñadas para poder ser controladas por caudal o por presión, según sea necesario.

**Válvula de Salida**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Aguas abajo de los puentes de regulación, completa la instalación del punto de entrega una válvula de retención VR-5002, a clapeta, aérea 406,4 mm (16”) Øn Serie ANSI 60, extremos bridados RF, con amortiguador. Luego se ubicará la válvula de corte del tipo esférica, XNV-5002, de paso total, aérea de 406,4 mm (16”) Øn, serie ANSI 600, extremos bridados RF, operada con actuador neumático y panel de control con sistema automático de bloqueo por alta y baja presión (High - Low) de operación local/remota con tanque de potencia, de ingreso Gasoducto San Jerónimo - Cardales (Troncal y Loop). La operación será de corte por alta presión con reposición automática por baja y corte por muy baja presión con reposición manual. La válvula contará con límites de carrera tipo Westlock para la indicación y monitoreo de los estados de esta (ZSA/C-5001 y ZSA/C-5002) y con detector de posición de la válvula neumática local / remoto (ZSR-5001 y ZSR-5002) del tipo Silver Bullet. Adicionalmente, se dispondrá de la medición de la presión de gasoducto con un transmisor de presión, PIT-5002, vinculado a la RTU. Por último, se dispondrá de una junta monolítica en la rama de salida de la EMED en 406,4 mm (16”) Øn

**Interconexión al Gasoducto**

La vinculación entre la EMED y el Sistema de Transporte de TGN será realizado de acuerdo a lo especificado en los documentos, de TGN, listados a continuación y que se adjuntan como ANEXO XIV

| DOCUMENTO | REVISIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| ANEXO II - NOR-ED-PI-22P062001 | 0 | P&ID Conexión Gto. Mercedes Cardales a Sistema TGN |
| ANEXO II - NOR-EP-PL-22P062001 | 0 | Plano Interconexión entre Troncal y Paralelo |
| ANEXO II - NOR-EZ-MD-22P062001 | 0 | Memoria Descriptiva |
| ANEXO II - NOR-EZ-LM-22P062001 | 0 | Lista de materiales críticos |
| ANEXO II - NOR-EZ-LD-22P062001 | 0 | Lista de Estándares TGN |
| ANEXO II - NOR-EE-FU-22P062001 | 0 | Diagrama funcional |
| Anexo III - Lista 0 Rev20 | - | Vendor List TGN |
| Anexo IV - TI 0420-ESP-0801 | - | Conexión de EFM a SCADA TGN rev 5-3 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

página 71 de 1274

**Arreglo de Válvulas para Bidireccionalidad**

Las nuevas instalaciones deberán contar con los elementos necesarios que permita invertir el sentido del flujo de gas desde el Sistema de Transporte de TGN hacia el Gasoducto Mercedes Cardales.

**ix- PLANTA COMPRESORA MERCEDES -ANEXO XXXII-**

La Nueva Planta Compresora Mercedes se encontrará ubicada a aproximadamente 21 km al sur de la ciudad de Mercedes en las proximidades de la Ruta Provincial N° 41, Provincia de Buenos Aires, aproximadamente en la progresiva, km 1198 del gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en tramos finales. La superficie del predio en el que se instalara la misma cuenta con aproximadamente 250.000 m2. A continuación se brinda un gráfico con las coordenadas de los vértices y la ubicación de la misma.

La Planta Compresora Mercedes (PCM), será diseñada para transportar un caudal de gas de 15 MMm3/d en Condición Normal de Operación y un caudal futuro máximo de 25 MMm3/d. El presente contempla la ejecución de la Obra para la Condición de Operación normal de 15 MMm3/d, tal como se especifica en la documentación que forma parte de los Anexos.

La PCM estará compuesta por:

• Dos (2) Filtros separadores de polvo y liquido sobre la línea de aspiración (SF-5101/5102).

• Un (1) Turbocompresor con potencia aproximada total instalada de 15,900 HP ISO.

• Un (1) Filtro separador de líquidos (SL-2000).

• Un (1) Calentador indirecto (CQ-2001).

• Dos (2) Motogeneradores principales a gas (MG-3001/3002).

• Un (1) Motogenerador auxiliar diésel (MG-3003).

• Dos (2) Aeroenfriadores de gas de descarga (FF-5201/5202).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

• Un (1) Medidor ultrasónico para medir flujo de gas a la salida de la planta (FE-5200).

• Colector de succión diámetro Ø30”.

• Colector de descarga diámetro Ø30”.

• Válvulas de bloqueo y venteo.

• Filtros.

• Sistema de cañerías de interconexión de entrada y salida.

• Sistemas de cañerías complementarias necesarias para el funcionamiento del Turbocompresor.

• Sistema de reciclo del turbocompresor.

• Sistema de reciclo de planta.

• Puente de medición inferencial para gas de consumo (FE-4011)

• Sistema de gas de consumo general.

• Sistema de venteo de las instalaciones (CV-7001).

• Tubos de inertización CO2 para chimenea de venteo.

• Sistema de aire comprimido.

• Un (1) Tanque pulmón de aire (TK-4001).

• Sistema de drenajes de planta.

• Un (1) Tanque de drenajes abiertos (TK-7501).

• Una (1) Bomba neumática de drenaje abierto (BN-7702).

• Un (1) Tanque sumidero (TK-7701).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

• Una (1) Bomba neumática de TK sumidero (BN-7701).

• Sistema de aceite.

• Una (1) Bomba neumática de aceite TC-6100 (BN-4402).

• Una (1) Bomba neumática de aceite MMGG (BN-4452).

• Sistema de gas de operadores de alta y baja presión.

• Un (1) Filtro de gas natural (SF-2401). • Sistema de agua industrial.

• Skid gas de arranque para los turbocompresores (SK-2200).

• Skid gas de consumo para turbocompresor (SK-2100).

• Skid gas combustible motogeneradores (SK-2103).

• Skid gas arranque motogeneradores (SK-2203).

• Skid gas de emergencia a área generación energía (SK-2000).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

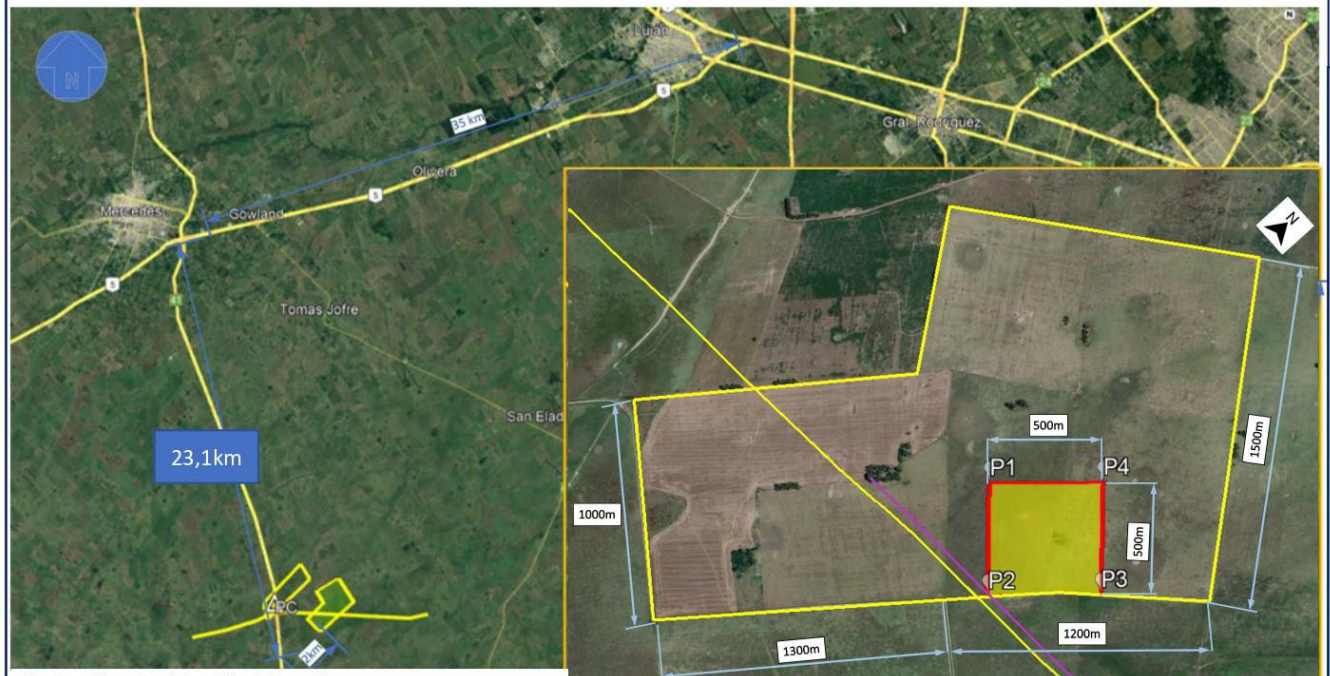
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

NOMBRE ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**ix.1- Ubicación PCM**

**ANÁLISIS DE UBICACIÓN**

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**




RELEVAMIENTO -UBICACIÓN PRELIMINAR

Coordenadas:

| | |
|---|---|
| P1 | 34°50'40.02"S 59°18'38.44"O |
| P2 | 34°50'52.56"S 59°18'25.75"O |
| P3 | 34°50'41.89"S 59°18'10.93"O |
| P4 | 34°50'29.38"S 59°18'23.45"O |

Distancia de seguridad

Evaluación a la ubicación del predio:

- Cumple las condiciones para el uso requerido
(ver nota restrictiva x gasoducto TGS existente)
- Los caminos de acceso son aptos para tránsito de vehículos con tracción simple, para la utilización en época de construcción requerirá permanente acondicionamiento y mantenimiento.
- No hay registro visual de situaciones de inundación o anegamiento en la zona, excepto por el sector (destacado como posible humedal)

Hoja 1 de 1



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ANÁLISIS DE UBICACIÓN**

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**







UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´53"S 59°20´23" W

Rv.01

Pág. 4/17

**ANÁLISIS DE UBICACIÓN**

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´15"S 59°19´15" W

Rv.01

Pág. 5/17



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´11"S 59°19´20" W

Rv.01

Pág. 6/17

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´15"S 59°19´15" W

Rv.01

Pág. 7/17



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´26"S 59°19´06" W

Rv.01

Pág. 8/17

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´57"S 59°18´30" W

Rv.01

Pág. 9/17



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°51´15"S 59°18´55" W

Rv.01

Pág.10/17

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**






UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´54"S 59°18´26" W

Rv.01

Pág.11/17



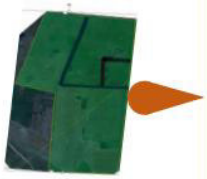
MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´35"S 59°18´11" W

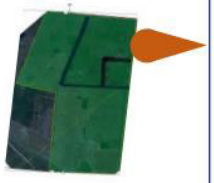
Rv.01

Pág.12/17

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´35"S 59°18´11" W

Rv.01

Pág.13/17



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´32"S 59°17´55" W

Rv.01

Pág.14/17

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





UBICACIÓN PRELIMINAR
PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**

Coordenadas aproximadas:
34°50´14"S 59°18´07" W

Rv.01

Pág.15/17



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





| UBICACIÓN PRELIMINAR<br>PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES** |
|---|
| Coordenadas aproximadas:<br>34°49´53"S 59°18´24" W |
| |
| Rv.01<br>Pág.16/17 |

ANÁLISIS DE UBICACIÓN

PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES**





| UBICACIÓN PRELIMINAR<br>PLANTA COMPRESORA - **MERCEDES** |
|---|
| Coordenadas aproximadas:<br>34°49´53"S 59°18´26" W |
| |
| Rv.01<br>Pág.17/17 |



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

A continuación, se detallan los trabajos que deben realizarse sobre el terreno en donde se emplazara la PCM.

**ix.2- LIMPIEZA GENERAL Y PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Se deberá proceder a la limpieza de las áreas de trabajo de modo tal que queden limpias y libres, con sus superficies aptas para iniciar los trabajos. Todo material sobrante de la limpieza deberá ser retirado fuera del predio y gestionado adecuadamente según el tipo de material/residuo existente.

**ix.3- INSTALACIÓN DEL OBRADOR**

Se instalará un obrador para en un sitio aledaño a la Planta, el mismo cumplirá con los requerimientos de seguridad mínimos establecidos por las Normas Municipales, Provinciales o Nacionales, en vigencia. En caso de que el obrador se encuentre fuera del predio de la planta a construir, este debe ser habilitado por el municipio o subsecretaria de medio ambiente -situación que quedara a cargo del adjudicado según pliego-. Los desechos producidos en los sectores de cocina y oficina deberán ser almacenados y dispuestos según marca el plan de gestión de residuos. Por su parte, los desechos de los baños deberán ser almacenadas y luego retirados por una empresa encargada de dichos trabajos.

**ix.4- VIGILANCIA Y ALUMBRADO**

Se establecerá una adecuada vigilancia en las obras para prevenir robos o deterioros de materiales y estructuras.

**ix.5- MAQUINARIAS A UTILIZAR POR LA CONTRATISTA**

Todos los equipos, herramientas, maquinarias, instrumental, etc. necesarios para la construcción y montaje de la obra proyectada, sin perjuicio de los equipamientos especificados más adelante en el presente, serán parte de la ingeniería de detalle de la contratista.

Antes de iniciar los trabajos de izaje, los equipos y sus operadores deberán estar habilitados por un ente autorizado. El resto de los equipos y maquinarias, antes de ser incorporados a la Obra deberán encontrarse habilitados por profesional competente -en caso de corresponder-



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

### ix.6- LIMPIEZA DE OBRA

Durante todo el desarrollo de la obra, el obrador y sus accesos se mantendrán perfectamente limpios, a satisfacción de la Inspección de Obra. La limpieza será una tarea diaria. La gestión de los residuos deberá realizarse contemplando la normativa ambiental vigente local, provincial y nacional.

### ix.7- NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES

Para el desarrollo del diseño se utilizará la última edición aprobada de los códigos y estándares indicados a continuación. El Diseño contemplará, además, el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos por Entidades y Organismos Nacionales, Provinciales y Municipales, así como todas las Especificaciones Técnicas referidas en el Anexo del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| Unidades de medidas. | SIMELA | Con excepciones particulares |
| Cableado de paneles. | ISA RP 60.8 | |
| Cerramientos de Paneles. | IEC 529 - DIN 40050/7 – NEMA ICS 6 | |
| Equipamiento eléctrico. | NFPA 70 | |
| Test de Válvulas de Control. | ISA S75.02- Control valve capacity Test Procedure | |
| Diseño de Válvulas de Control. | ISA S75.17-Control valve Noise Prediction<br>ANSI B16.34 | |
| Diseño de Puentes de Medición por Orificio.<br>Diseño de medidores de flujo Ultrasónicos. | AGA Report 3 - Orifice metering of natural gas and other-four part -Part 1 and part 2 -(Revision of Report No3 ANSI/API2530.)<br>AGA Report 8- Compressibility factors of natural gas.<br>AGA Report 9 (Draft)<br>AGA Report 7 | |
| Computación de energía de gas medido.<br>Positive Measurement Computation. | AGA Report 5- Fuel gas energy metering<br>AGA Report 2 | |
| MMI & Process Displays | ISA S5.5-Graphic symbols for process display | |
| P&IDs | ISA S5.1-Instrumentation Symbols and Identification<br>ISA S5.3-Graphic symbols for Distributed | ANSI-ISA última revisión |



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| | Control/shared display instrumentation, logic and computer systems | |
| Hojas de datos de Instrumentos | ISA S20 Specification forms for process measu-rement, control instruments, etc. con: Instrumentation Specification & test form pads (from S20) | |
| Diseño de válvulas de seguridad | API RP 520 –Sizing. Selection and installation of pressure relieving devices in refineries.<br>API RP 521-Guide for pressure, relieving and depressuring systems (ANSI/API std 521-Latest rev) | |
| Instalación de instrumentos | API RP 500-Recommended practice for Classification of location for electrical installations of petroleum facilities. Part 1 and part 2. | |
| Diseño de Sistema ESD | NAG 100 (Sección 162)<br>U.S. Department of Transportation - Pipeline Safety Standard, Title 49, art 192. | |
| Fuel Gas Instruments | ANSI B31.3 | |
| Gas Systems | NAG 100 y NAG 126<br>U.S. Department of transportation - Pipeline Safety standard, Title 49, Part 192.<br>API 6D- Pipeline Valves. End Closures, Connectors and Swivels.<br>ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII. | |
| Utility Systems | NAG 100 y NAG 126<br>ANSI B31.1<br>ANSI B31.8<br>ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII. | |
| Servicios de agua y cloacas | Normas y Gráficos de Instalaciones Domiciliarias de O.S.N. National Plumbing Code. | |
| Instalaciones eléctricas | NAG 100 y NAG 126 -NFPA 70 - National Fire Protection Association (National Electrical Code). | |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| | API – Recommended Practice 540- Electrical installations in petroleum processing plants (latest edit and rev). | |
| Equipamiento de Energía y control eléctrico | Underwriters Laboratories (UL) - Factory Mutual (FM)<br>National Electrical Manufacturers Association (NEMA):<br>NEMA/ANSI MG 1 - Motors & Generators<br>NEMA ICS 1 – Gral. Std. for Industrial Control and Systems.<br>Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)<br>IRAM 2181 Tableros Eléctricos de Maniobra y Comando de Baja Tensión<br>IRAM 2178 Cables de Energía Aislados con Dieléctricos Sólidos Extruidos Para Tensiones Nominales de 1,1 KV. a 33 KV.<br>IRAM CEA F 2099: Transformadores para Transporte y Distribución de Energía Eléctrica y Transformadores Reguladores<br>IRAM 2008: Máquinas Eléctricas Rotativas<br>IRAM 2244. Maquinas Eléctricas Rotativas con Seguridad Aumentada<br>International Electrical Comité (IEC)<br>IEC 502: Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV. up to 30 KV. (Elastomeric and thermoplastic compounds) y sus Modificaciones. (base de la norma IRAM 2178)<br>IEC 947: Low Voltage Switchgear: General Specifications<br>IEC 34: Electrical Rotating Machines<br>IEC 204-1: Electrical equipment<br>NEMA ICS 2 – Industrial Control Devices<br>NEMA ICS 3 – Industrial Systems<br>NEMA VE 1 – Metallic Cable Tray Systems<br>NEMA PB 1 – Panelboards<br>NEMA ST 20 – Dry-type transformers for General Applications<br>NEMA WC 5 – Thermoplastic-insulated wire and cable for the transmission and distribution of electrical energy. | |
| Clasificación de Áreas | NAG 100 Sección 162 y Sección 163<br>API Rep 500C y AGA XF0 277<br>NAG 126 | |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| Diseño Eléctrico | Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)<br>ANSI/IEEE Std. 141 – Electric Power Distribution for Indust. Plants<br>ANSI/IEEE Std. 142 – Grounding of Indust. and Comm. Power Systems<br>ANSI/IEEE Std. 80 – Guide for Safety in AC Substation Grounding<br>ANSI/IEEE Std. 446 – Emergency and Standby Power<br>IEC 1024: Protection of structures against lightning<br>IRAM 2184: Protección contra descargas atmosféricas | |
| Protección catódica | NAG 100<br>National Association of Corrosion Engineers<br>Standard RP-01-69 | |
| Diseño Estructural y Civil | CIRSOC 101 Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas.<br>CIRSOC 102 Acción del viento sobre las construcciones.<br>CIRSOC 103 Normas Argentinas para construcciones sismorresistentes.<br>CIRSOC 104 Acción de la nieve y el viento sobre las construcciones.<br>CIRSOC 105 Superposición de acciones.<br>CIRSOC 201 Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de H°A°.<br>CIRSOC 301 Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero.<br>CIRSOC 302 Fundamentos de Cálculo para las Estructuras de Acero. | |

**ix.8- ALCANCE DEL DISEÑO TÉCNICO**

El Diseño cubrirá la totalidad de las Instalaciones y del Equipamiento requerido por la Planta Compresora para cumplir el transporte de 15 MM $m^3/d$ y presión máxima de trabajo del gasoducto 79 kg/cm2 M.

La temperatura de descarga de gas al gasoducto no podrá ser mayor a 50 °C.

**ix.9- FILOSOFÍA DE DISEÑO**

La filosofía de diseño de esta planta será del tipo “modular”, todos los sistemas serán fabricados sobre skids (Skid de gas combustible, Skid de gas de servicio, Skid de gas de consumo, Skid de aire de instrumentos, etc.) y llevados a planta para su montaje y acoplamiento con los otros sistemas.

La excepción a esta filosofía de diseño serán los edificios sala de control y edificio de usina.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.10- DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD**

La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en la NAG 100 y NAG 126.

**ix.11- MODOS DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN**

Será el modo de operación normal. Desde las dependencias de despacho, a través del sistema SCADA, se podrán realizar los comandos remotos de arranque y paro de la unidad compresora, como también se podrán enviar y/o modificar los "set-point" para el control de presión de descarga y caudal de planta. Para la operación remota será provista a Despacho la información necesaria y suficiente, para el control remoto de la estación (señales analógicas principales del proceso, señales de estado y alarmas). En este modo solo se podrán desarrollar operaciones descriptas para el Modo local como Automáticas Secuenciales.

**ix.11.1- MODO LOCAL**

**DESDE EL SISTEMA HMI LOCAL EN LA PLANTA**

Para la operación local se podrá optar entre un modo manual supervisado y un modo automático secuencial.

**CONTROL DE SECUENCIAS DE HABILITACIÓN Y/O PAROS**

En el modo manual supervisado se comandarán los equipos y válvulas de uno a la vez desde el HMI contando con la supervisión de la lógica del PLC para impedir acciones que afecten la seguridad de las instalaciones. Será posible la opción del modo automático secuencial, en este modo se efectuará en forma supervisada por el PLC la secuencia de arranque de las Áreas operativas de la Estación comenzando por su purga y presurización y continuando por la habilitación del Área. Cada secuencia se iniciará a partir de un estado de Planta venteada (SESD), o bien desde un Área bloqueada (SSDL) pasando por la habilitación del Área de Compresión y culminando con la Planta lista para carga.

**CONTROL DE VARIABLES DE PROCESO**

Para el control de la planta por presión de descarga o caudal (según se seleccione), se actuará sobre la velocidad de la unidad compresora, este lazo estará limitado mediante un selector de

H-2022-12428946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

mínima por el set point de temperatura, correspondiente a la máxima temperatura de descarga permitida para la estación y por el set point de presión de succión, correspondiente, a la mínima presión de succión permitida para la estación.

**OPERACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE PLANTA**

Todas las válvulas principales de la estación podrán operarse en forma remota por medio del ESDPLC y en forma local en campo, disponiendo su panel de comando en modo local, ya sea por medio de sus dispositivos de accionamiento neumático en baja presión, y también por medio de una bomba de accionamiento hidráulico, en caso de carecer de gas de potencia.

Las válvulas de by pass utilizarán actuadores doble efecto de última posición y baja presión, también se dirigirán a la apertura, pero un dispositivo piloto se encargará de que ello suceda solo cuando la diferencia de presión a través de cada válvula haya llegado a 140 kPa. Las XNV de bloqueo serán dirigidas a su posición de falla (cerrada) en forma automática por medio del ESD-PLC ante un paro de emergencia SSDL ó SESD, las XNV de venteo se forzarán a su posición de falla (abierta) ante un SESD, la XNV de by pass se forzará a su apertura disponiendo de la protección antedicha.

La válvula de by pass contará además con las siguientes protecciones que actuarán tanto en su modo local como remoto:

• Protección para inhibir la apertura por alto diferencial en ambos sentidos de flujo.

• Cierre por detección de rotura de línea.

Los separadores de la planta compresora estarán ubicados sobre el colector de succión cerca de la entrada de planta y serán controlados por el sistema de control de planta (ESD-PLC y STN-PLC) según el desarrollo de la ingeniería de detalle.

***JERARQUÍAS DE MODOS DE CONTROL***

**ESTACIÓN COMPRESOR**

Modo Remoto

• Habilita todas las operaciones de control desde Despacho.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Inhabilita todas las operaciones locales de la estación, excepto los paros de emergencia (ESD) y la reelección de local/remoto de la estación.

Modo Local

• Permite todas las operaciones locales de la estación desde el sistema HMI local.

• Inhabilita todas las operaciones desde Despacho.

**UNIDAD COMPRESORA**

La operación de la unidad compresora también permitirá dos modos diferentes de control: local y remoto.

**ix.12- EQUIPOS AUXILIARES**

Los equipos auxiliares serán supervisados por el STN-PLC y por medio de CCM's e interruptores que estarán monitoreados y comandados por una red Control segura. Estos CCM's podrán controlar los motores de cada equipo en forma remota o local y adquirir todos los datos de corrientes y tensión de los motores por fase para diagnóstico. Ante una falla en el STN-PLC se podrá continuar la operación de los equipos previo pasaje de las llaves Local/Remota de cada cubicle a posición Local.

***TIPOS DE PARO DE EMERGENCIA DE LA ESTACIÓN***

Los sistemas de paros de Emergencia de la estación se agruparán como sigue:

***PARO DE EMERGENCIA CON VENTEO (SESD)***

Se genera un SESD cuando es muy peligroso para la estación permanecer presurizada. Un SESD hará que la estación quede completamente bloqueada y venteada y enviará un comando al UCP-PLC de la unidad compresora para que esta se pare y ventee inmediatamente (la válvula de reciclo de la unidad se abrirá).

***PARO DE EMERGENCIA CON BLOQUEO DE LA ESTACIÓN (SSDL)***

***PARO DE EMERGENCIA CON REPOSICIÓN (SSDR)***



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**TIPOS DE PAROS DE EMERGENCIA DE LA UNIDAD**

El panel de control de la unidad compresora será provisto por el fabricante sobre el skid de la unidad. En el diseño de la estación estarán incluidas todas las interfases necesarias para asegurar la comunicación entre la unidad y los PLC de emergencia y de la estación. La activación de cualquier del SESD generará un UESD por lo tanto este panel tendrá disponibles un módulo C-net y otro Ethernet para el cliente.

***PARO NORMAL***

Paro de la unidad, usando la secuencia de paro en frío (cool-down). Esta secuencia se usará cuando no hay peligro para el personal o el equipamiento.

***PARO DE EMERGENCIA CON BLOQUEO (USDL)***

La unidad parará inmediatamente bypaseando la secuencia normal de paro. El compresor se aislará, pero permanecerá presurizado. Se genera un USDL cuando es peligroso que la unidad continúe en condición operativa, pero no que el compresor permanezca presurizado. Para que la unidad pueda ser nuevamente arrancada se necesitará un reconocimiento local (reset)

***PARO DE EMERGENCIA DE LA UNIDAD (UESD)***

Se generará un UESD cuando sea peligroso mantener el compresor presurizado. El UESD se completará cuando se logre la aislación del compresor y se ventee el mismo.

***PARO DE EMERGENCIA CON REPOSICIÓN (USD*R)**

El USDR es un paro normal de la unidad. Un nuevo arranque de la unidad no será posible hasta que no haya pasado un período fijo de tiempo (aproximadamente 10 minutos), después de desaparecida la causa que lo provoco. Después de ocurrido el USDR será posible, un nuevo arranque de la unidad sin reconocimiento local.

**ix.13- CARACTERÍSTICAS DEL GAS**

El gas natural proveniente del Gasoducto NEUBA II al Gasoducto Mercedes-Cardales y su vinculación a la succión de la Planta Compresora Mercedes cumplirá con las especificaciones



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

de calidad de gas establecidas en la norma NAG 602. A continuación, se exhiben valores de referencia a adoptar para el diseño:

| Composición %Molar | |
|---|---|
| Elemento | **Gas Pobre** |
| N2 | 0.859 |
| CO2 | 0.961 |
| C1 | 93.539 |
| C2 | 3.908 |
| C3 | 0.484 |
| iC4 | 0.084 |
| nC4 | 0.100 |
| iC5 | 0.023 |
| nC5 | 0.017 |
| C6 | 0.014 |
| C7 | 0.007 |
| C8 | 0.004 |
| **TOTAL** | 100.000 |
| **SG** | 0.596 |

**ix.14- CONDICIONES DE OPERACION DE LAS INSTALACIONES**

La presión máxima admisible de operación (MAPO) a adoptar será compatible con la norma API 5L para caño de calidad X70 (sin sobreespesor por corrosión) y con accesorios clase ANSI 600# según la norma ASME B16.5. Con una temperatura de diseño de 50°C para el Gasoducto Mercedes-Cardales, la Clase ANSI 600# fija una presión máxima de trabajo de 100,2 kg/cm2M, superior a la MAPO a adoptar de 79 kg/cm2 M.

Condición Normal de Operación succión Neuba II y descarga Gasoducto Mercedes-Cardales:

• Caudal: 15 MMSm3/d

• Presión succión en brida del compresor: 38,5 Kg/cm2

• Temperatura succión: 20 °C

• Temperatura descarga TTCC: 71 °C

• Temperatura descarga Aeroenfriadores: 50 °C



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Presión descarga en brida del compresor: 70,5 Kg/cm2 M

• MAPO: 79 Kg/cm2 M b) Condición Operación succión Neuba II y descarga Neuba II:

• Caudal: 15 MMSm3/d () • Caudal: 25 MMSm3/d (futuro)

• Presión succión brida compresor: 47,5 Kg/cm2

• Temperatura succión: 20 °C

• Temperatura descarga TTCC: 50 °C

• Temperatura descarga Aeroenfriadores: (por debajo de 50 °C)

• Presión descarga brida compresora: 58 Kg/cm2 M

• MAPO: 79 Kg/cm2 M

***CONDICIONES DEL SITIO***

• Zona sísmica: S/CIRSOC 103 • Intensidad del viento: S/CIRSOC 102 • Temperatura ambiente promedio máxima verano: 32ºC • Temperatura ambiente promedio invierno: 10ºC • Carga básica de nieve: S/CIRSOC 104

***CONDICIONES VARIAS***

Nivel de ruido: en límite de propiedad en condiciones normales de operación: 65db A. La velocidad de diseño máxima del gas dentro de cualquier cañería no superará los 13m/s para las de flujo continuo ni los 17m/s para las de flujo transitorio (excluyendo venteos y drenajes).

**ix.15- DISEÑO MECÁNICO**

***ALCANCE***

El Alcance del Diseño comprende el desarrollo de le la Ingeniería de Detalle de los siguientes sistemas -el cual quedara a cargo de la adjudicada en la licitación según el pliego-:

• Instalación de un colector de interconexión de planta con EMED 1 de 30” de diámetro, con sus correspondientes válvulas de diámetro 30”, de entrada, salida y by-pass de Planta.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Instalación dos Filtros Separadores sobre la línea de aspiración.

• Instalación del Colector de Succión diámetro 30”.

• Instalación del Colector de Descarga diámetro 30”.

• Instalación de un Turbocompresor de Potencia.

• Instalación de dos Motogeneradores Principales. Instalación de un Motogenerador Auxiliar.

• Instalación de Aeroenfriador de gas.

• Instalación de las acometidas desde los Colectores de succión y descarga al Compresor de gas.

• Instalación de los Sistemas de cañerías complementarios necesarios para el funcionamiento del Compresor de gas de potencia.

• Instalación del Sistema de Reciclo del Compresor de gas de potencia.

• Instalación del Sistema de Reciclo de Planta.

• Instalación del Sistema de Venteo de las instalaciones.

• Instalación del Sistema de Aire Comprimido.

• Instalación del Sistema de Gas de Consumo.

• Instalación del Sistema de Drenajes de Planta.

• Instalación del Sistema de Gas para Operadores de alta presión.

• Instalación del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

• Instalación del Sistema de Gas de Servicios (Gas Combustible MMGG).

• Instalación del Sistema de Agua Industrial.

• Instalación de un Sistema de carga de Gas Oil para MG de Emergencia.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Instalación de un Sistema de carga de Aceite para MG y TC.

**ix.16- SISTEMAS DE LA PLANTA COMPRESORA**

A continuación, se detallan los distintos Sistemas que serán diseñados como consecuencia del desarrollo de la ingeniería básica, de detalle y los trabajos correspondientes, los cuales quedarán a cargo de la empresa adjudicada en la licitación según pliego.

**ix.16.1- SUCCIÓN DE TURBOCOMPRESOR**

Diseñar e instalar en la cañería de succión del compresor las conexiones de presión y temperatura según lo establecido en la norma ASME PTC 10 a efectos de ser utilizadas durante el ensayo de performance del compresor.

**ix.16.2- DESCARGA DE TURBOCOMPRESOR**

Diseñar e instalar en la cañería de descarga de cada compresor las conexiones de presión y temperatura según lo establecido en la norma ASME PTC 10 a efectos de ser utilizadas durante el ensayo de performance del compresor.

**ix.16.3- SISTEMA DE SEPARADORES**

Aguas abajo de las válvulas de entrada a Planta, se ubicará el Sistema de Separadores de entrada, los separadores de polvo y liquido se construirán de acuerdo con lo especificado en la Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0014_4 - Separador de Polvo y líquido – VER ANEXO XV-, y Hoja de Datos (IB) GMCIB-00-G-HD0010, la capacidad de cada uno de ellos será del 100% del caudal previsto.

**ix.16.4- SISTEMA DE GAS PRINCIPAL DE PLANTA**

Las cañerías principales de proceso, salvo en aquellas cuyas dimensiones han sido definidas por ingeniería base, serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo real no sea superior a los 13m/s y para aquellos flujos de tipo transitorio, no supere los 17m/s de velocidad. Las cañerías principales a instalar serán diseñadas de tal forma que la pérdida de presión por fricción bajo condiciones normales de operación, en lo posible no exceda:



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Los 350g/cm2 (5 psi) en el tramo de cañería comprendido desde la válvula de ingreso a Planta hasta la entrada a la cañería de succión del equipo compresor, sin tener en cuenta la pérdida de los equipos de separación.

• Para el flujo a través de la Unidad Compresora, considerando las cañerías de succión y descarga, la pérdida de carga no excederá los 280g/cm2 (4 psi).

• En el tramo de las cañerías de descarga desde la válvula de descarga del compresor de gas de potencia hasta la válvula de salida de planta, la pérdida de carga de las mismas no excederá los 210g/cm2 (3 psi), sin tener en cuenta las perdidas en el aeroenfriador.

Otras cañerías podrán instalarse tanto en forma aérea o subterránea según lo requieran las necesidades de operación y/o proceso. Los sistemas de planta que conduzcan aceite, drenajes, agua, aire se prefieren con tendido enterrado, a efectos de disminuir la acción de la baja temperatura ambiente sobre los fluidos que contienen. De ser necesario asegurar una temperatura mínima en las cañerías y equipos que se instalen en forma aérea, deberán ser aislados térmicamente y traceados.

En cañerías aéreas el BOP mínimo será de 400mm, por sobre el nivel terminado del terreno donde se encuentren instaladas las mismas. Se deberá ajustar el BOP de las cañerías de modo tal que la distancia del extremo inferior de una brida o fondo de válvula al nivel terminado de terreno no sea inferior a 200mm.

En cañerías enterradas la tapada mínima será de 0,5 metros en campo, en los cruces de calles 1 metro para cañería principales y 0,8 metros para cañerías de servicios auxiliares. Las cañerías de planta a partir de las 6” (seis pulgadas) llevarán placa de desgaste.

Asimismo, los planos deberán informar la presencia de toda cañería o estructura enterrada para verificación del proyecto de protección catódica.

Todas las cañerías provistas de protección catódica serán aisladas eléctricamente del resto de las estructuras aéreas y otras tales como el sistema de puesta a tierra de las instalaciones, hierros de las armaduras de H°A° de las bases y plataformas, cañerías eléctricas de A°G° bajo hormigón, otras. Para el aislamiento eléctrico se podrán utilizar bridas con junta aislante (únicamente en instalaciones de superficie), conjuntos y niples aislantes monolíticos, uniones dobles aislantes, fittings eléctricos y cuplas aislantes. Serán instalados inmediatamente en


MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

donde las tuberías emerjan o sumerjan en el terreno. Las placas de desgaste deberán ser soldadas únicamente por un soldador calificado. El sistema de protección catódica deberá estar en un todo de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Deberá considerarse para el diseño del área del patio de válvulas del compresor, que el volumen de gas contenido en el mismo deberá ser, preferentemente, inferior a 1000 Sm3 a 9300 Kcal.

**ix.16.5-** ***SISTEMA DE RECICLO CORTO DE GAS***

Se diseñará como reciclo corto de gas del compresor sobre la base de los lineamientos dados por el fabricante de la unidad compresora.

**ix.16.6-** ***SISTEMA DE BY PASS INTERNO***

Se deberá proveer e instalar, una válvula de bypass de Planta de Ø30" acorde a lo indicado en IEASA00-L-ET-0007_2 plano GMCIB-00-P-LY-0001_1 -VER ANEXO XVI

**ix.16.7-** ***SISTEMA DE RECICLO LARGO DE GAS***

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE DISEÑO Se diseñará un reciclo general de planta, el cual reciclará desde la descarga de planta, desde un punto ubicado aguas arriba de la medición, el gas comprimido y enfriado, hacia la succión de planta, en un punto ubicado aguas arriba del Separador de entrada. El sistema estará constituido por una línea de diámetro mínimo 16" y el flujo de gas será controlado a través de una válvula operada.

**CONDICIONES OPERATIVAS DE DISEÑO**

***Condición 1***

• Caudal: 2 MM sm3/d

• Presión de entrada 60 Kg/cm2

• Presión de salida: 51 Kg/cm2

***Condición 2***

• Caudal: 1.3 MM sm3/d



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Presión de entrada 70 Kg/cm2

• Presión de salida: 43 Kg/cm2

**ix.16.8- SISTEMA DE GAS DE CONSUMO**

**CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

Sistema de Gas de Consumo es el conjunto de Skids que alimentarán con gas combustible y arranque a los grupos Motogeneradores y Compresor de gas de potencia. El skid de medición gas consumo será alimentado desde las tomas de gas de emergencia, las cuales se realizarán a ambos lados de la válvula de by-pass de Planta y desde la toma normal, la cual se realizará aguas abajo de los Separadores sobre el colector de succión de Planta.

Este skid estará compuesto básicamente por:

• Un (1) separador (Scrubber) vertical con una eficiencia de filtrado del 99,5% para partículas de 5 micrones y mayores. La cantidad de separadores se determinará en el desarrollo la ingeniería de detalle.

• Un sistema de medición que cubra la totalidad del Gas de Consumo utilizado por la Planta. La presión de diseño de equipos y cañerías en alta presión será de 79 kg/cm2 M y el caudal de diseño será el correspondiente o necesario para satisfacer las necesidades de la Planta, es decir: Un (1) Turbocompresor en servicio y dos (2) motogeneradores en servicio o arranque, lo que sea más desfavorable.

A continuación de la medición de Gas de Consumo se instalarán los siguientes Skids:

Skid de Gas Combustible y Arranque para alimentación del Turbocompresor. Estos skids (2) estarán compuestos básicamente por un (1) equipo de calentadores eléctricos con su panel de control, dos filtros separadores de líquido y polvo, con una eficiencia de filtrado del 99,8% para partículas de 0,1 micrones y mayores, y dos ramas de regulación una standby de la otra.

La cantidad de calentadores se determinará según necesidad a desarrollar en la ingeniería de detalle. Finalmente se instalará una medición individual de abastecimiento de gas combustible (provisión del fabricante del compresor de gas de potencia) a la unidad compresor de gas de potencia con el objeto de efectuar la supervisión de las respectivas performances operativas.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP
MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Skids Gas de Servicios y Arranque de Motogeneradores: Se instalarán DOS (2) Skid sobre los cuales se dispondrá una estación de regulación y acondicionamiento de gas combustible, con una capacidad adecuada para satisfacer los requerimientos de dos Motogeneradores (MMGG). Los mismos estarán compuestos básicamente por UN (1) calentadores eléctricos con una red Ethernet y un transmisor de temperatura sobre el gas de salida del skid, dos filtros secos con una eficiencia de filtrado del 99,8% para partículas de 3 micrones y mayores y dos ramas de regulación de dos etapas, una stand-by de la otra.

El gas combustible para los MMGG será suministrado a una temperatura como mínimo superior a los 20°C, en la brida de la máquina.

**CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO**

Skid de Gas Combustible y Arranque: Sera desarrollado según Especificación IEASA-00-L-PT-0028. Skid Gas de Servicios y arranque MG: Sera desarrollado según Especificación IEASA-00-L-PT-0028_2. -VER ANEXO XVII.

**SISTEMA DE VENTEO DE GAS DE PLANTA**

Se diseñará un Sistema de Venteo de Planta siguiendo las pautas de seguridad indicadas en NAG 100 y NAG 126, donde en esta última, el tiempo de venteo establecido es de 4 minutos como máximo para despresurizar totalmente la Planta.

La Planta poseerá tres circuitos de venteo, los cuales serán los siguientes:

• Venteos de Alta Presión.

• Venteos de Baja Presión.

• Venteos del TTCC. El método de cálculo a utilizar será el establecido en la API RP 521, siempre considerando que la masa de gas a ventear se encuentra al inicio a la condición normal de succión y/o descarga, y el venteo finalizara cuando la presión interior de las instalaciones es la atmosférica. Las líneas del Sistema de Venteo serán sometidas a un estudio de tensiones con el objeto de verificar su elasticidad, frente a la acción de las vibraciones, dilataciones o contracciones generadas por las distintas condiciones operativas o ambientales, las que deberán ser absorbidas por configuraciones adecuadas de las mismas.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

También se verificará emisión de radiación calórica que se genera cuando se incendia la pluma de venteo, considerando que el incendio se produce en el momento del inicio de la operación y a la altura del Tip de la chimenea, durante un tiempo no mayor de CUATRO (4) minutos y considerando que el área de afectación se reduce sustancialmente a medida que cae el caudal del sistema.

Para el diseño de la Chimenea de Venteo se tendrá en cuenta las características indicadas en el Típico IEASA-00-L-PT-0037, la cual estará provista de un sistema de extinción en base a gas inerte según Típico IEASA-00-L-PT-0036. El venteo de gas de arranque y el correspondiente a bombas neumáticas del turbocompresor se unificarán y ventearán al colector del sistema de venteo de planta, respetando como mínimo el diámetro de las conexiones en el patín. A tal efecto se deberá tener en cuenta la simultaneidad de venteos durante el período de arranque del equipo, respetando las contrapresiones máximas admisibles para cada elemento.

**ix.17- SISTEMAS DE DRENAJES INDUSTRIALES DE PLANTA**

La Planta dispondrá de dos Sistemas de Drenajes:

Cerrado y Abierto. El cerrado colectará los drenajes a presión provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, de los skids de Gas de Operadores, Medición de Gas de Consumo, Gas Combustible y Arranque y Gas de Sello del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible y Arranque. El abierto reunirá los derrames de piso de los equipos (Separadores; TC y MMGG, Skids) y el agua de lluvia de estas superficies.

**CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

Las cañerías del Sistema de Drenaje Industriales serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s para evaluar las velocidades en los distintos conductos se adoptaron las siguientes pautas:

a) Para la zona de separación, se toma una operación de vaciado del Separador por hora.

b) Para la zona de compresión, se toma una operación de vaciado del cárter de un Compresor de gas de potencia en una hora. Aproximadamente 5000L.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

c) Para la zona de usina, se toma una operación de vaciado del cárter de un Motogenerador en media hora.

**CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO**

• Drenajes cerrados: Todos estos drenajes se juntarán en un único colector que se llevará directamente al tanque de drenajes o API (TK-7501). Antes del ingreso al tanque se deberá colocar un orificio de restricción RO-7502 con bridas dedicadas.

• Drenajes abiertos: Deberán contar con una pendiente mínima de al menos 1% hacia el colector general, y éste a su vez mantener dicha pendiente mínima hasta un tanque colector de drenajes abiertos TK-7701. De allí se enviará hasta el tanque TK-7501, para ello se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7705.

• Evacuación de efluentes: Desde el tanque principal de drenajes TK-7501, también se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7703 con su conexión de acople rápido para manguera de camión, para la evacuación de los efluentes.

**ix.18- SISTEMA DE PRESURIZACIÓN DE PLANTA**

La Presurización de las cañerías y equipos se realizará mediante la implementación de líneas individuales de NPS 3 dispuestas en by-pass en cada una de las válvulas principales de la planta.

**ix.19- SISTEMA DE GAS DE OPERADORES**

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO Se proveerá la alimentación a los actuadores de las válvulas a través de un Sistema de Gas de Potencia de Alta Presión.

Las cañerías del Sistema de Gas Operadores serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 13m/s.

**CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO**

El sistema de GOP será alimentado desde el colector de descarga de Ø30” de los separadores, toma normal de succión, así también desde el sistema de consumo general en la descarga de



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

filtro separador vertical y desde el colector de descarga de Ø30” del TC, toma normal de descarga.

Todas las válvulas contarán con sus correspondientes tanques pulmón, con un volumen tal que permita ejecutar 3 (tres) carreras completas. De poseer las válvulas XNV y HNV tanques pulmón, se tramitará la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

**ix.20- SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO**

**CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

Se diseñará un sistema de Aire Comprimido para satisfacer las necesidades de servicios esenciales y auxiliares de acuerdo con lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 a los siguientes lineamientos:

El sistema proveerá aire libre de aceite, y estará conformado por dos unidades Electrocompresores a tornillo con sendos post-enfriadores, filtros separadores de aceite, dos unidades secadoras, silenciador, un tanque pulmón para aire seco. Será una instalación paquete que contendrá el sistema de control de la instalación como así también el tablero de comando.

Cada compresor será dimensionado para abastecer el 60% del aire total requerido (esenciales + no esenciales), o el 100% de la demanda de servicios esenciales (el que fuese mayor).

El objetivo del diseño será asegurar que la falla sobre uno de los equipos compresores de aire no interrumpa la operación de la Planta.

Los servicios auxiliares, o no esenciales, comprenderán las necesidades de herramientas y otros servicios secundarios. Se instalarán colectores independientes para ambos servicios. Se establecerá una reserva de aire, a partir de la alarma de baja presión para aire de instrumentos por media hora y a partir de la alarma de muy baja presión (Paro de Planta) para servicios de la unidad de compresión por el tiempo requerido por el fabricante del mismo.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Las cañerías del Sistema de Aire Comprimido serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 8m/s. Si la presión sobre el colector de servicios esenciales cayese por debajo de 550kPa se deberán aislar los servicios auxiliares por medio de válvulas adecuadas.

Si este valor llegase a 400kPa, se generará un paro SSDR y USDR cuando se utilice aire para la Unidad de compresión.

Se proveerán válvulas de bloqueo sobre cada compresor de aire, y dispositivo de acondicionamiento de manera de permitir trabajos de mantenimiento sin afectar el abastecimiento de los servicios.

**CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO**

Sistema de aire de instrumentos: Como criterio general, se deberán alimentar con aire de instrumentos todos los controladores u otros elementos que representen un consumo continuo del fluido.

Para el suministro de aire de instrumentos a los equipos de Planta se deberá diseñar, proveer e instalar un sistema de acuerdo con lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 en las siguientes Especificaciones:

• Especificación IEASA-00-L-ET-0027 -VER ANEXO XVIII

• Especificación IEASA-00-L-ET-0028 -VER ANEXO XIX

El sistema de aire de instrumentos tanques pulmón, se deberá tramitar la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

Sistema de aire industrial: Para el suministro de aire industrial a los distintos equipos y áreas de Planta se deberá diseñar, proveer e instalar un sistema de acuerdo a lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 y en las siguientes Especificaciones:

• Especificación IEASA-00-L-ET-0027



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Especificación IEASA-00-L-ET-0028.

Se deberá tramitar la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

c) Sistema de aire para los turbocompresores: se construirá un sistema de aire que satisfaga los requisitos de los TTCC, durante todas las modalidades operativas de los mismos (arranque, parada normal, parada rápida, pre - post lubricación, etc.), a excepción del suministro de aire al sistema autolimpiante de filtros de aire de entrada de combustión, el cual es autoabastecido por el TC. De acuerdo a lo indicado en las siguientes Especificaciones:

• Especificación IEASA-00-L-ET-0027

• Especificación IEASA-00-L-ET-0028

Se deberá tramitar la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

**ix.21- SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE PARA MMGG Y TTCC**

El sistema de carga de aceite a los MMGG, será alimentado desde tambores por medio de una bomba neumática. Esta bomba llenara un tanque o colector elevado que se encontrara ubicado a lo largo de la Usina, de donde por gravedad, se cargarán los MMGG o se repondrán las pérdidas de nivel.

El separador de niebla irá montado sobre la estructura de soporte del Turbocompresor y la salida de gases deberá incidir sobre la corriente de gases de escape. Se montara y efectuara el conexionado de todas las cañerías de venteo de gases y vapores del equipo turbocompresor, instalando los arrestallamas y soportes necesarios de acuerdo a lo indicado en los P&I correspondientes.

Las cañerías del Sistema de Aceite serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.22- SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL**

El sistema será alimentado desde dos perforaciones a realizar en el predio, en cada pozo habrá una bomba sumergida, que tomará el agua del pozo y alimentará el tanque cisterna, ubicado sobre el nivel del terreno, para la alimentación de la red de Planta.

El tanque cisterna deberá contar con una conexión para un eventual llenado del mismo mediante camión cisterna.

Para el agua de uso industrial el sistema contará con dos bombas centrífugas (1+1) que impulsará el agua desde el tanque cisterna hasta los consumos, ver P&ID GMCIB-06-R-PI-0009.

Para el agua de consumo en los edificios de servicio se contará con una bomba que impulsará el agua desde el TK cisterna hasta una estación de cloración con dos TK de agua clorada. Desde estos tanques, mediante DOS (2) electrobombas centrifugas (1+1) se impulsará el agua clorada hasta el TK elevado en el edificio de servicios, ver anexo XX P&ID GMCIB-06-R-PI-0009_1.

La red industrial proveerá de agua para la limpieza de los equipos principales de la Planta y llegará a las adyacencias de los equipos referidos. El agua para el consumo doméstico o sanitario será impulsada por medio de electrobombas desde el tanque cisterna hasta un tanque elevado ubicado en el entretecho del / los Edificio/s. Las cañerías del Sistema de Agua Industrial serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.

Para todas las perforaciones se deberá tramitar el permiso de explotación expedido por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires.

**ix.23- SISTEMA DE AGUA DOMESTICO O SANITARIO (NO POTABLE)**

Este sistema de agua domestico para el edificio de principal (Sala de Control), el edificio de Taller será abastecido desde tanques elevados. Esta agua abastecerá la red de agua de uso doméstico, es decir los baños, las duchas, lavatorios, etc. y el lavaojos ubicado en el taller. Las cañerías del Sistema de Agua de uso Doméstico o Sanitario serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.24- SISTEMA DE RIEGO**

El sistema comprende una red de riego automático para todo el perímetro industrial de la Planta. El sistema de riego se realizará con aspersores autorotativos del tipo convencional, los cuales estarán sectorizados en cuatro frentes a razón de uno por cada lateral del cerco. La impulsión del agua de riego se realizará por medio del mismo sistema de agua para uso industrial.

**ix.25- ESTRUCTURA, PASARELAS Y PLATAFORMAS**

Se diseñarán todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, de forma tal, que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a las válvulas, operadores, instrumentos, equipos, etc.

Se deberá adecuar todas las estructuras metálicas que se proveen con los equipos para el soporte de los silenciadores, filtros, conductos, etc., de ser necesario. O diseñar las que se requieran para completar las instalaciones, como también deberá contemplar la posibilidad de tener que ajustar y/o adecuar las estructuras provistas, escaleras, etc. de acuerdo a necesidad.

**ix.26- ELEMENTOS DE ELEVACIÓN**

Se deberá proveer e instalar un elemento de elevación que deberá acceder a la zona del TC a efectos de permitir el reemplazo de los filtros del sistema de aire de combustión, de las válvulas solenoide del sistema autolimpiante, la calibración de instrumentos y el reemplazo de los filtros del sistema de aire de la caseta del TC.

**ix.27- CAÑERIAS, VALVULAS Y EQUIPOS**

**ix.27.1- CAÑERIAS AÉREAS**

Las cañerías de gas que operen a temperaturas superiores a 50°C serán instaladas sobre el terreno (aéreas). Otras cañerías podrán instalarse en forma aérea o subterránea según lo requieran las necesidades de operación y/o proceso.

Para el caso de cañerías aéreas serán soportadas adecuadamente, considerando en el diseño de los soportes las distintas solicitaciones actuantes sobre las mismas: dilatación, contracción,



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

derivaciones, acometidas a equipos, etc. También debe considerarse en el diseño las necesidades de mantenimiento e inspección. La separación máxima admisible entre soportes, para tendidos en línea recta, sin sobrecargas adicionales, será mandatorio lo indicado en la NAG 100.

**ix.27.2- CAÑERÍAS ENTERRADAS**

La tapada mínima de la cañería en cualquier tipo de terreno donde no circulen vehículos ni maquinarias será de 0,60 metros como mínimo. La tapada mínima de la cañería en cualquier tipo de terreno sobre el cual pueden circular vehículos o maquinarias será de 1,20 metros como mínimo.

**ix.27.3- UNIONES BRIDADAS**

Para todas las uniones o tapas de bridas, se utilizarán juntas del tipo de grafito con inserto metálico, planas o espiraladas, en los espesores adecuados para cada caso. Las uniones entre cañerías, válvulas, equipos, etc., de Ø 2” y mayores, correspondientes a serie 300# y 600#, se realizarán con bridas tipo "welding-neck" cara resaltada. Las uniones entre cañerías, válvulas, equipos, etc., de Ø menores a 2”, correspondientes a serie 150#, 300# y 600#, se realizarán con bridas tipo "Socket-weld" cara resaltada.

**ix.27.4- COLECTORES DE SUCCIÓN Y DESCARGA**

En lo referente a colectores su diseño se eligen los diámetros a los efectos de no superar los 13m/s para cuando existan dos unidades en operación en la nueva Planta. Por lo tanto, la capacidad de dichos colectores es suficiente para cubrir la condición más exigente de este proyecto y además admite una unidad adicional en operación; debiéndose pensar en ampliar colectores a partir de la tercera unidad.

**CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL MONTAJE DE CAÑERÍAS**

En aquellos casos especiales, donde se encuentren interferencias en el recorrido de cañerías a instalar no indicados en los planos de ingeniería, se determinará en Obra los nuevos recorridos de las cañerías.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Todas las cañerías que tengan soldaduras a enchufe (socket weld) serán sometidas al ensayo de tintas penetrantes en un 100% sin excepción. No se podrá realizar las Pruebas Hidráulicas si previamente no se cumplimentaron los ensayos respectivos.

**ix.28- SOLDADURAS**

El diseño contemplara que todas las soldaduras a realizar en los sistemas de cañerías cumplirán con los requerimientos mencionados en la IEASA-00-L-ET-0005_5 – VER ANEXO XXI Soldadura-.

La ejecución de la soldadura para las cañerías de la planta compresora será del tipo raíz con método TIC y relleno con SMAW y electrodos básicos exclusivamente. El código de aplicación para la especificación y realización de las soldaduras para Plantas Compresoras es API 1104.

Las Especificaciones de Procedimiento de Soldadura, Registros de Calificación de Procedimientos y Calificación de Soldadores serán firmadas por un Inspector de Soldadura Nivel II o III con certificación habilitante por el Ente Certificador.

La Especificación de Ensayos No Destructivos: (radiografía, líquidos penetrantes, partículas magnetizables, ultrasonido) será la aprobada por IEASA, al igual que los Procedimientos Específicos aplicables en estas técnicas. La norma de aplicación general será NAG 100 y las que de ella deriven, especialmente ANSI/ASME B31.3 para la evaluación de defectos.

**SOLDADURA DE SOPORTES**

No se permitirá la realización de soldaduras entre los soportes y las cañerías bajo ningún concepto. Las soldaduras de elementos que necesariamente se realicen sobre las cañerías deberán ser inspeccionadas mediante la aplicación de tintas penetrantes como mínimo.

**ix.29- RADIOGRAFIADO**

El Procedimiento de Radiografiado cumplirá con los requerimientos mencionados en la Especificación Técnica de Radiografiado de IEASA, IEASA-00-L-ET-0011_2 – VER ANEXO XXII-Radiografiado. Todas las cañerías de materiales ferrosos (Clases A1D. A1C, A1B, A1A, etc.) que conducen gases, serán radiografiadas al 100% independiente del Tipo de Servicio. Todas las



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

cañerías de materiales ferrosos (Clases S1A, A1A, etc.) que conducen líquidos, serán radiografiadas al 20%.

**ix.30- VÁLVULAS DE BY PASS DE PLANTA**

Las válvulas de by-pass de planta, serán de diámetro nominal 30", Serie ANSI 600, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores operados con gas natural, cada una, con su correspondiente instalación de by-pass para la presurización del gasoducto y su venteo. Estas solo abrirán, cuando la estación se encuentre bloqueada y la presión diferencial a través de la válvula sea menor que 140 kPa (20 psi). Se cerrará en forma automática cuando el Compresor de gas de potencia este en carga o se detecte rotura de una de las líneas.

**ix.31- VÁLVULAS PRINCIPALES**

Las cañerías de la Planta Compresora deberán contar con válvulas de bloqueo de acuerdo a los planos y/o diagramas correspondientes.

Las válvulas a instalar deberán cumplir con las normas y/o especificaciones técnicas indicadas en el pliego. Todas las válvulas operadas mencionadas serán del tipo esférico y serán accionadas por medio de actuadores del tipo neumático presurizados con gas natural de simple efecto contra resorte.

Las válvulas principales de succión y descarga de Planta a instalar serán de diámetro nominal 30" según corresponda, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural, y contarán con su correspondiente by pass para la presurización. Estas solo abrirán, cuando la presión diferencial a través de las válvulas sea menor que 140 kPa (20 psi) y se cerrarán en forma automática cuando se detecte una rotura de línea.

**ix.32- VÁLVULAS DE LOS EQUIPOS SEPARADORES**

Las válvulas de entrada de los equipos Separadores de Entrada serán de diámetro nominal NPS 30", del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural, con su correspondiente by pass de presurización. Permitirán la aislación de los separadores para efectuar tareas de



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

mantenimiento. Las válvulas de salida serán de diámetro nominal NPS 30”, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural.

**ix.33- VÁLVULAS DE LAS UNIDADES COMPRESORAS**

Las válvulas de succión y descarga de la unidad compresora serán de diámetro nominal NPS 30”, Serie ANSI 600#, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán comandas por el Sistema de Control Lógico de la Unidad Compresora.

Estas válvulas serán automatizadas con actuadores neumáticos de baja presión y operadas con gas natural y cerrarán automáticamente ante un estado de Paro de Emergencia de la unidad. Asimismo, cuando se ordene su apertura, éstas se abrirán automáticamente siempre y cuando la presión diferencial a través de la misma sea menor que 140 kPa (20 psi) Referente a la válvula de retención de descarga de unidad se instalará con un fin de carrera que permitirá el arranque de la unidad solo cuando la clapeta de la válvula esté en posición completamente cerrada.

**ix.34- VÁLVULA DE RECICLO CORTO Y CONTROL DE BOMBEO DEL COMPRESOR**

La válvula de Reciclo y Control de Bombeo se ubicará sobre la línea de reciclo que se deriva aguas arriba de la válvula de descarga del compresor y aguas abajo de la válvula de succión del Compresor de gas de potencia, estará dotada de un operador neumático accionado con aire comprimido seco y los dispositivos requeridos para satisfacer la respuesta dinámica fijada para el lazo de control respectivo. Esta válvula será controlada por el Sistema de Control Lógico de secuencias y analógico de antibombeo de la Unidad Compresora, y se abrirá automáticamente en caso de una parada normal o de emergencia de la unidad.

**ix.35- VÁLVULA DE VENTEO DEL COMPRESOR**

La válvula de venteo y barrido de aire en la presurización a instalar será de diámetro 2” y 3”, Serie ANSI 600#, del tipo esférico de paso total, las que serán equipadas y operadas con actuadores neumáticos accionado con gas natural. Estas válvulas serán controladas por el Sistema de Control Lógico de la Unidad.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.36- VÁLVULAS DE BLOQUEO MANUALES**

El resto de las válvulas de bloqueo de gran diámetro (NPS 18" y mayores) estarán dotadas de un operador de potencia alimentado con gas natural y de accionamiento local, las restantes válvulas de bloqueo secundarias serán accionadas en forma manual, ya sea a palanca o volante según corresponda.

**ix.37- VÁLVULAS DE VENTEO DE PLANTA**

Todas las válvulas de venteo a instalar serán de Serie ANSI 600#, del tipo tapón lubricado, las mismas serán equipadas y operadas por actuadores neumáticos accionados con gas natural. Los actuadores serán alimentados por un circuito de gas de potencia que permitirán cerrar las válvulas en forma local ante la falta de gas en las líneas de Planta.

**ix.38- VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE DRENAJE**

Todas las válvulas automáticas de drenaje a instalar en los Separadores serán Serie ANSI 600, del tipo globo, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural y estarán en la provisión de los separadores. Todas las válvulas automáticas de purga a instalar en los Equipos de Planta serán del tipo globo, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural.

**ix.39- VÁLVULAS DE PURGA Y VENTEO MANUALES**

Todas las válvulas de Purga y Venteo secundarias de las cañerías y de los equipos a instalar serán de NPS ½" y NPS ¾", de Serie WOG 1500#, WOG 3000# o WOG 5000#, según corresponda, del tipo esférico y accionadas en forma manual.

**ix.40- VÁLVULAS DE PRESURIZACIÓN**

Todas las válvulas de Presurización a instalar serán NPS 3", Serie ANSI 600#, del tipo tapón lubricado equipadas con actuadores cuando formen parte de una secuencia operativa automática.

**ix.41- VÁLVULAS DE RETENCIÓN**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Todas las válvulas de retención serán del tipo a clapeta. Las mismas, de diámetros 406 mm (16”) y mayores, deberán estar provistas de amortiguador hidráulico de cierre y boca de acceso a la clapeta.

**ix.42- VÁLVULAS DE SEGURIDAD**

Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos por debajo de la presión de diseño.

**ix.43- COMPRESOR DE GAS DE POTENCIA**

Se instalará un equipo Turbocompresor de gas con potencia aproximada total de 15,900 HP, el cual serán provisto con sus correspondientes equipamientos complementarios, estructuras de soportes, etc. Se instalará un (1) Turbocompresor, modelo Mars 100 (Solar Turbines). Dimensiones aproximadas típicas del conjunto: Longitud: 14,20 m. Ancho: 3,00 m. Altura: 3,10 m. Peso del conjunto, aproximado: 92,000 kg. Peso en seco con el compresor típico, altura abierta y sin incluir los equipos auxiliares.

**ix.44- AEROENFRIADORES**

Se instalará un sistema de aeroenfriadores de gas de descarga de planta dimensionado para enfriar todo el gas de proceso comprimido por una sola unidad compresor de gas de potencia, sin producir una pérdida de carga excesiva.

La cantidad de Aeroenfriadores se determinará según calculo a desarrollar en la ingeniería de detalle.

**ix.45- PASARELAS, ESCALERAS, ESTRUCTURAS METÁLICAS Y APOYOS DE CAÑERÍAS**

**CONSIDERACIONES DE DISEÑO GENERAL**

Se instalarán todas las pasarelas y escaleras metálicas necesarias de dimensiones y pendientes adecuadas a efectos de poder acceder a cualquier elemento operativo de la planta sin dificultad y su escape seguro. Se deberán construir e instalar todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, de forma tal que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a cualquier elemento operativo o para control, como ser válvulas, operadores, instrumentos, equipos, control de emisiones de los TGC etc. Del mismo



IF-2022-24289946-GEEBA#GCAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

modo, estarán concebidas e instaladas para posibilitar el rápido desalojo de las diversas zonas en caso de siniestro. Las mismas poseerán todas las protecciones y señalizaciones necesarias tales como barandas, travesaños, guardapiés, etc. Se deberá construir y montar en cada filtro separador de entrada una (1) pasarela paralela al equipo tal que permita el acceso a los elementos montados en la parte superior del mismo y una (1) plataforma en la zona de la tapa de acceso a los cartuchos tal que permita el cambio de los mismos y la calibración de la PSV del equipo.

Se deberá construir y montar, en forma paralela a cada uno de los colectores de los aeroenfriadores de gas de descarga de planta, una pasarela con escalera marinera y guarda hombre en ambos extremos.

**CARACTERÍSTICAS GENERALES CONSTRUCTIVAS**

• Perfiles: laminados calidad F 24.

• Barandas: desmontables, de caño 1 1/2” de H N.

• Piso y escalones: metal desplegado pesado (mín.=14 Kg/m2).

• Refuerzos piso: perfil ángulo alas iguales mín. 51 x 6,4 mm.

• Guardapiés: planchuela de 4” x 3/16”.

• Ancho mínimo libre: 0,80 m.

• Escalera marinera desmontable: Ancho mín.: 0,45 m.

• Barandas: caño 1 1/2" de H N. Los elementos que conformen una parte de la estructura (soportes, columnas, etc.) podrán ser unidos mediante soldadura eléctrica, pero las uniones entre elementos estructurales diferentes serán abulonadas a efectos de permitir su desmontaje.

Las uniones entre la nueva pasarela y todo elemento existente/nuevo o su base, deberán ser abulonadas. Las pasarelas y plataformas se diseñarán, como mínimo, para soportar un peso de 130 Kg/m2. El piso de las pasarelas deberá tener apoyo en cuatro lados cada 0,5 m2 de superficie.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**SOPORTES**

Todos los soportes mecánicos necesarios para sujetar las cañerías a instalar se construirán de acuerdo a los resultados de los estudios de tensiones.

**ix.46- PLANTA ECOLÓGICA MODULAR**

La Planta Ecológica Modular estará básicamente compuesta por un Tanque de Choque el cual recibirá los drenajes presurizados de la Planta, en donde se los desgasificará para luego almacenar los condensados en un tanque diseñado a tal efecto.

En lo que respecta a los drenajes abiertos acuosos los mismos serán conducidos a un tanque de residencia y luego decantaran en un separador de fases, de donde el agua recuperada será drenada al terreno y los hidrocarburos provenientes del separador de fases y/o de los drenajes abiertos serán almacenados en el tanque ya indicado. La PEM será diseñada para tratar la totalidad de los drenajes de Planta.

**ix.47- STRESS ANALYSIS**

Las tensiones que se originen en las cañerías debidas a vibraciones, dilataciones o contracciones por motivo de las condiciones operativas o ambientales, deberán ser absorbidas por configuraciones adecuadas de las líneas.

Se realizará la verificación de la elasticidad de los sistemas de cañerías de succión y descarga de Planta y de todas aquellas que durante la revisión de la ingeniería presentaran dudas sobre su elasticidad.

**PLANTA DETENIDA**

• Presurizada a la presión de diseño mecánico.

• Calentamiento del gas y cañerías por acción del sol a 60°C.

• Peso propio y acción del viento.

**PLANTA EN SERVICIO**

• Presión máxima de operación.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Temperatura máxima de operación.

• Peso propio y acción del viento.

**SISMO**

• Presión y Temperatura máximas de operación.

• Peso propio y acción del viento.

Se presentará por separado una verificación por cada tipo de solicitación y la combinación de ellas, debiéndose ajustar dichas presentaciones a lo indicado en las normas NAG 100 y ANSI B.31.8. En función de los resultados obtenidos, se procederá al diseño de los soportes y anclajes. Las tensiones sobre las bridas de los equipos respetarán los límites que sobre el particular especifiquen los fabricantes y/o diseñadores. Se documentará la instalación en forma isométrica, identificando todos los nodos, alcance del análisis y parámetros usados, en un informe donde se incluirán resultados y recomendaciones.

No se consentirá la acción de ningún tipo de sobretensiones en las bridas de los equipos, respetando en todos los casos los límites que sobre el particular especifiquen los fabricantes y/o diseñadores. El Efecto Bourdon deberá ser considerado en todas las cañerías estudiadas, inclusive en el sistema principal de venteo.

Los equipos a verificar y normas a utilizar serán los siguientes:

• Compresores de Gas según API 617

• Separadores de Gas según WRC-107. Cañerías según NAG. 100

• Aeroenfriadores de Gas según API 661 Los esfuerzos máximos sobre las restricciones, producidos por la configuración geométrica de las cañerías, accesorios y equipos, y las condiciones de diseño, operativas y de pruebas consideradas (temperatura, presión, viento, sismo, prueba hidráulica, etc.) no podrán superar los siguientes valores:

• Carga Axial al Soporte: 50.000 Newton - Carga Lateral al Soporte: 20.000 Newton

• Carga Vertical al Soporte en Condición Operativa: 100.000 Newton



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Carga Vertical al Soporte en Condición de Prueba Hidráulica: 150.000 Newton

**ix.48- DISEÑO CIVIL Y ARQUITECTURA**

Se definen en este apartado los lineamientos básicos y generales, sobre la base de los cuales se deberá realizar el diseño de la Ingeniería Civil y Arquitectura correspondiente a la Planta Compresora -los cuales se detallan en pliego para ejecución de la firma adjudicada-, que comprende:

• Relevamiento planialtimétrico.

• Movimiento de suelos.

• Cerco industrial antiofídico y cerco límite de propiedad.

• Pavimentos de Hormigón, ripio, articulados y veredas interiores.

• Edificio Principal, Edificios Auxiliares.

• Fundaciones para equipos principales y de servicios.

• Fundaciones para apoyos de cañerías.

• Fundaciones de luminarias.

• Instalaciones internas eléctricas y de agua corriente.

• Desagües industriales, cloacales y pluviales.

• Balance Térmico de los locales climatizados.

• Estructuras metálicas para plataformas y pasarelas.

• Base y Mástil para Bandera.

**ix.48.1- RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO**

Se deberá realizar antes y luego de efectuada la limpieza, un relevamiento planialtimétrico, de todo el predio, accesos y desagües exteriores, estableciendo los puntos fijos de nivelación.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se deberá presentar un plano, con trazado de curvas de nivel con un diferencial en altura de 10cm entre curvas, a través del cual se realizará el proyecto de los desagües pluviales, desmontes y terraplenes, asociados a puntos fijos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

**ix.48.2- MOVIMIENTO DE SUELOS**

La nivelación del predio se efectuará teniendo en cuenta la pendiente natural del terreno para permitir el normal escurrimiento de las aguas. El área a nivelar comprende las zonas dentro del cerco industrial, que se encuentren ocupadas por edificios, caminos, equipos, cañerías u otro tipo de instalaciones, se deberá prestar especial atención al adoptar los niveles definitivos ya que en ningún caso el mismo será inferior al nivel mínimo a determinar según el estudio hidrológico correspondiente.

En el resto del terreno solo procederá al retiro del suelo vegetal y a efectuar las correcciones necesarias para permitir el correcto escurrimiento de las aguas. Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte serán realizadas según lo indicado por la Ingeniería de Detalle

En las zonas comprendidas entre el cerco industrial y el cerco límite de propiedad se realizará el movimiento necesario para la construcción de zanjas de guardia, para impedir el escurrimiento de aguas sobre el área industrial.

**ix.48.3- CERCO INDUSTRIAL Y CERCO LIMITE DE PROPIEDAD**

El área industrial de la planta estará limitada por un cerco perimetral, tipo “olímpico”, con protección antiofídica, con una altura mínima de 2,50 m, con postes de hormigón.

Los accesos serán adecuados en tipo y cantidad para personas; vehículos particulares y de carga, de acuerdo a las condiciones de diseño y operativas.

El portón de entrada a Planta será motorizado con accionamiento remoto. El límite exterior del predio será cercado con un cerco tipo “rural“, compuesto por postes de madera dura y siete hilos con alambre de púa, según se indica en el plano típico IEASA-00-C-PT-0003_2 -VER ANEXO XXIII-.

**ix.48.4- CAMINOS INTERNOS Y VEREDAS**

**ix.48.4.1- CAMINOS DE ACCESO E INTERNO**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

El camino de acceso a la Planta desde la intersección con los accesos, hasta la zona de edificios, será de hormigón y sin cordones, con un ancho de 6 metros con junta longitudinal central y las transversales a distancias a determinar.

Se considerará el tránsito de vehículos de hasta 9.000 kg. por eje. (Se incluirá el diseño de las alcantarillas). El resto de los caminos internos de planta, en general serán de hormigón con un ancho similar al anterior y poseerán banquinas de ripio de 1.50 metros de ancho.

**ix.48.4.2- VEREDAS**

Se diseñarán sendas peatonales, dentro de este rubro deben distinguirse las veredas perimetrales de los edificios y las de vinculación de las distintas áreas de operaciones. Perimetralmente a los edificios se deberán construir veredas de 1,20 metros de ancho de hormigón armado de 12 cm. de espesor, malla de acero incorporada tipo ACINDAR Q-92 y terminación al frataz. Las veredas se ejecutarán como mínimo en hormigón H-25 T´ek= 250 Kg/cm2, y se materializarán sobre una capa de hormigón de limpieza H-15 de 5cm en el suelo compactado según el Estudio de Suelos correspondiente. Las juntas de dilatación se materializarán cada 5,00 metros con Sikaflex 1 A o calidad equivalente. Por razones de seguridad y operativas se construirán veredas de vinculación cuyas características serán similares a las perimetrales de edificios.

**SOLADO INTERTRABADO**

En el área circundante a la unidad compresora (si la misma fuera apta para intemperie) y en el área de aeroenfriadores se diseñará un piso intertrabado de 8 cm de espesor mínimo. El mismo deberá estar contenido por un cordón perimetral de H°A°. de la misma altura que el piso. Se colocará sobre un suelo compactado y una cama de arena de espesor mínimo 3 cm. El pavimento estará constituido por piezas de hormigón premoldeado, vibrado y comprimido, conformará por su correcto ensamblado y nivelación, una superficie uniforme apta para facilitar el rodamiento de vehículos y correcto escurrimiento de las aguas, con adecuada trabazón. El acomodamiento de los bloques se efectuará mediante rodillos vibradores, verificando con reglas las pendientes.

**ix.49- ESTUDIO DE SUELOS**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se realizará el correspondiente Estudio de Suelos, a los efectos de determinar la resistencia y coeficientes estáticos y dinámicos del suelo, niveles de fundación, agresividad del suelo y del agua sobre el hormigón, como también las características geotécnicas generales, a los efectos de realizar el proyecto de las fundaciones y otras obras civiles auxiliares. Como conclusión de las investigaciones realizadas, se deberá presentar un informe técnico conteniendo como mínimo:

• Memoria descriptiva de las operaciones realizadas en el terreno y en el laboratorio y croquis de ubicación de todos los sondeos realizados;

• Informe de los resultados obtenidos, concretado en gráficos y diagramas de Mohr de ensayos triaxiales, valores numéricos y exposición literal pertinente, incluyendo clasificación según el SUCS, valores de coeficiente de balasto dinámico para fundaciones de compresor de gas de potencia de gas, motogeneradores, etc., valores de resistividad medidos y promedios recomendados.

• Informe final con las conclusiones de las obras a realizar y recomendaciones para el proyecto de las fundaciones y toda otra documentación complementaria que considere de aplicación para los mismos fines. Estas recomendaciones contendrán las especificaciones técnicas indispensables para el proyecto e incluirán para cada caso:

• Posibilidades de fundación directa sobre los mantos superficiales, indicando la resistencia del suelo a la penetración (número de golpes), la tensión admisible y la profundidad adecuada de fundación para construcciones menores.

• Cualquier otro tipo de fundación indicando sus características y ventajas.

• Estudio de la agresividad del suelo y aguas. Recomendaciones para las fundaciones.

• Estudio de napa freática.

• Estudio de Resistividad. Para requisitos eléctricos se aplicarán los métodos descriptos en IRAM 2281, parte II, punto 6.1.2 (Método de Wenner) El Estudio de suelos se realizará según la Especificación Técnica IEASA-00-C-PR-0001.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

Serán de aplicación a los efectos constructivos y de diseño de las fundaciones y estructuras, las Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamentos correspondiente. Los materiales que se utilizarán para la construcción de las fundaciones y obras auxiliares de H°A° serán los que a continuación se detallan:

• Hormigón para Pilotes: H-30 (o´bk = 300 kg / cm2)

• Hormigón Estructural en general: H-30 (o´bk = 300 kg / cm2)

Hormigón de Limpieza: H-15 (o´bk = 150 kg. / cm2)

• Acero: Tipo III ADN 420 (o´ek = 4200 kg/cm2)

• Acero: Tipo IV AM 500 (MALLA)

• Bulones de Anclaje: ASTM A-36 u otra calidad de acuerdo con indicaciones por el fabricante de equipos.

• Para Estructuras Metálicas se empleará:

• Placas de nudo y de unión: Acero F-22 IRAM 503

• Placas en general, cargas menores: Acero calidad comercial.

• Perfiles laminados: Acero F-24 IRAM 503

**ix.50- DISEÑO DE FUNDACIONES**

Las fundaciones se diseñarán teniendo en cuenta las distintas combinaciones de cargas actuantes, tales como: Peso propio, sobrecargas accidentales, cargas dinámicas, viento y sismo. Las fundaciones de los equipos estáticos (Skid gas combustible, aeroenfriadores, separadores, válvulas de entrada y salida, etc.) y soportes de cañerías, se diseñarán teniendo en cuenta las acciones de cargas actuantes y la resistencia del suelo de acuerdo al resultado del Estudio geotécnico. La fundación de los equipos dinámicos (unidades compresoras y motogeneradores) se diseñarán teniendo en cuenta las cargas estáticas y dinámicas debidas a los equipos (provistas por el fabricante), las características de respuesta dinámica del suelo



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

y la resistencia del mismo. Estas fundaciones serán diseñadas para que los efectos de las vibraciones no afecten otras fundaciones o instalaciones a construir.

Deberá considerarse para el diseño, un (1) TC, mientras que en condición futura contará con dos TC, se considerará el espacio físico para dos TC. en la ubicación de este segundo TC. será sin fundaciones de bases. Las unidades compresoras y los motogeneradores serán fijados a su fundación mediante los bulones de anclaje y grouting de acuerdo a indicaciones del fabricante. La estructura de las pasarelas y plataformas estará conformada por perfiles laminados, el piso de las mismas será del tipo rejilla y las barandas serán de caño de acero al carbono.

Para impedir probables derrames de hidrocarburos y aceites sobre el terreno, se construirán plateas de hormigón armado con cordón, debajo de las tapas de los Separadores de Polvo y Líquido, los Aeroenfriadores de Aceite y alrededor de la base del venteo, con terminación interior de pintura epoxi. La batea debajo de los separadores de polvo y líquido tendrá el ancho del Skid y longitud la de los filtros a extraer.

El tanque de almacenamiento de residuos líquidos y la ubicación para el camión de descarga estarán sustentados por una base de hormigón armado integrada a las bateas antiderrame y a las bases de las bombas.

Para tener el control del agua de lluvia y los posibles derrames en los recintos mencionados se emplearán como vertederos caños de hierro galvanizado con sus correspondientes válvulas, que desaguan a cámaras con filtros de arena.

Las bases de los motogeneradores llevarán bordes superiores perimetrales que servirán para contener probables derrames de aceite y/o productos de la limpieza de los mismos, la superficie será tratada con pintura epoxi y en el interior de la base se incorporará cañería, que conducirán esos productos hasta el tanque bajo nivel de líquidos residuales.

Frente al tanque tipo API de residuos se construirá un pavimento impermeable de hormigón contenedor de derrames en operación de carga del camión que retira los líquidos.

Las bases de cañerías (sleepers) serán diseñadas teniendo en cuenta los estados de carga más desfavorables surgidos del análisis de tensiones de cañerías.

**ix.51- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE EDIFICIOS**

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

El edificio tendrá locales para:

- 1 sala de control.
- 4 oficinas
- 2 sanitarios independientes con capacidad cada uno para 3 varones y 3 mujeres con baños, con vestuario y ducha.
- 1 sala para equipos de sistemas redes y comunicaciones.
- 1 cocina con depósito despensa y comedor para 8 personas.
- 1 oficina taller de instrumentos.
- 1 almacén general.
- Playa de estacionamiento con capacidad para 8 vehículos medianos techada.

El edificio tendrá disponible sistema de agua caliente y fría, sistema de iluminación normal y de emergencia y aire acondicionado. Dado que la filosofía de esta planta es eliminar el riesgo de pérdidas de gas natural dentro de este edificio, y dado que no se prevé su odorización, todos los sistemas a instalar (Cocina, horno, calefacción etc.) serán eléctricos.

El tipo de vidrio a utilizar en todas las ventanas y puertas de los edificios, por razones de seguridad serán laminados, las ventanas serán de doble vidriado hermético.

El proyecto del Edificio Principal contemplará el tratamiento acústico interior del mismo que cumpla con las condiciones de habitabilidad que expresa la Resolución SRT 295/03.

**ix.51.1- EDIFICIO TALLER**

Estará compuesto por un taller mecánico con puente grúa, pañol, almacén de repuestos y un depósito. El edificio tendrá disponible sistema de agua fría y lavaojos, sistema de iluminación normal y de emergencia.

El Edificio será diseñado totalmente en Estructura Metálica, con cerramientos hasta el piso, con chapa tipo T-101. Los techos serán metálicos, a dos aguas, con una inclinación aproximada de 20º, con canaletas y caños de bajada para el desagüe pluvial.

La aislación térmica se efectuará con lana mineral tipo rigidroll para la totalidad del techo y las paredes. La altura libre será 6,00 m. La superficie prevista para el taller será de aproximadamente 150 m2.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se instalará un puente grúa de accionamiento eléctrico, con una capacidad de 1.500 kg. altura libre de gancho 4,00 m. El almacén y el pañol estarán cerrados por alambre tejido tipo olímpico dentro del edificio, con puertas cerradas con candado.

**ix.51.2- EDIFICIO USINA**

En este Edificio se ubicarán los Motogeneradores eléctricos, el Sistema de Aire Comprimido, Sala de Baterías y la Sala de Tableros de la Planta y UPS. La altura libre en la zona de MMGG 6,00 m y en la Sala de Tableros 3,50 m.

La superficie prevista para el área de MMGG será de aproximadamente 300 m2, y para la Sala de Tableros, UPS y Baterías de 150 m2. El Edificio será diseñado totalmente en Estructura Metálica, con cerramientos hasta el piso, con chapa tipo T-101. Deberán estar eficientemente ventilados por tiraje natural y/o forzado, especialmente en su parte.

Los techos serán metálicos, a dos aguas, con una inclinación aproximada de 20º, con canaletas y caños de bajada para el desagüe pluvial. La aislación térmica se efectuará con lana mineral tipo rigidroll para la totalidad del techo y las paredes.

En la Sala de Tableros la terminación interior se efectuará con paneles de roca de yeso y llevará aire acondicionado, solamente modo refrigeración.

Para el área de MMGG se instalará un puente grúa de accionamiento eléctrico, con una capacidad de 3.000 kg. altura libre de gancho 4,00 m. Tendrá dos accesos (cada una en coincidencia con el eje de los MMGG para su retiro y/o mantenimiento), por medio de portones con cortinas de enrollar de 3,60 m de ancho y 4,20 m de alto. Deberá preverse el espacio libre para que circule la plataforma eléctrica de elevación de personal, y que tenga cómodo acceso tanto a los instrumentos como a las luminarias que estén dentro de la Usina.

Deberá considerarse, además, la circulación hasta los escapes de los motogeneradores, teniendo en cuenta el ancho de la plataforma mencionada y los radios de giro necesarios para realizar maniobras seguras.

En el área de Sala de Baterías, el solado será una batea donde se apoyará el sistema de baterías para prevenir y recolectar posibles derrames de electrolito. La batea tendrá un sumidero estanco. Esta sala deberá tener un sistema de ventilación forzada permanente un extractor



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

eléctrico para 10 renovaciones horarias, y se deberá instalar una estación lavaojos plástica portátil completa con botellas de solución para lavado de ojos.

### ix.51.3- RECINTOS DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS

#### ix.51.3.1- RESIDUOS SÓLIDOS

Para alojar residuos industriales sólidos se construirá un recinto de mampostería de ladrillos con techo de 3,00 m x 2,50 m compartimentado interiormente en dos partes, con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa.

#### ix.51.3.2- RESIDUOS ESPECIALES

Para alojar residuos especiales se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa.

Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.

#### ix.51.3.3- PARQUE DE ACEITE

GENERALIDADES Se realizará un parque de aceite consistente en un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,40 m x 4,50 m estará preparado para alojar a seis contenedores de 1000 litros. de aceite. Contará con una puerta de dos hojas de 1.50 m x 2.00 m, rejas de ventilación fijas, 1 ventana con paño fijo, se construirán las bases para las bombas de impulsión de aceite y tendrá una zona para el estacionamiento para una zorra.

Todo el recinto estará preparado para contener los posibles derrames de aceite para lo cual se realizará una platea de hormigón armado con un cordón perimetral y cámara de desagote, también se construirán rampas de acceso para que la zorra pueda entrar y salir del edificio. Se preverá una zona de descarga frente a la puerta del edificio para que los contenedores puedan ser descargados del camión a la zorra y de ahí puestos en su posición dentro del edificio.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**PROVISIÓN DE ZORRA**

Se deberá proveer una zorra eléctrica para la movilización de cargas de características a indicar en el proyecto de detalle.

**ix.51.4- PORTÓN DE ENTRADA**

El acceso vehicular a la Planta se efectuará mediante un portón doble, conformado por bastidores de caños de hierro de 50 milímetros de diámetro, alambre o malla de tipo industrial y ancho del pavimento.

Las hojas llevarán carteles que identifiquen la Planta. A los efectos de realizar la apertura del portón con accionamiento automático, se montarán y conectarán dos brazos hidráulicos que se comandarán tanto desde el interior del edificio como con un sistema de tarjetas magnéticas desde el exterior. Adyacente al portón se instalará una puerta de emergencia similar a las del resto de las de la planta y de altura de conjunto similar al alambrado de púas del alambrado industrial.

**ix.51.5- SALA VIGILANCIA**

Esta sala se ubicará aledaña al portón de entrada a planta, tendrá ventanas que permitirán la visión hacia los 4 lados de la misma, tendrá espacio suficiente para una persona sentada y para un escritorio de oficina, teléfono y comando del portón automático y aire acondicionado.

**ix.52- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS**

Fundaciones: Serán de hormigón armado y aptas para soportar las columnas, paredes y cubierta. Aplica para todos los edificios.

Estructura: Será de perfiles laminados metálicos, conformando columnas, vigas de arriostramiento, correas, cabios, tillas y cubierta. Apoyaran con placas base en las fundaciones de H°A°. Este tipo de estructura metálica aplica para los edificios de usina y taller.

En el edificio principal y sala de vigilancia, será de hormigón armado con columnas y encadenados. La estructura de la cubierta será de perfiles laminados de acero calidad F 24 igual que en la usina y el taller. Cubierta: Será metálica a dos aguas de chapa tipo Zincalum prepintada BWG N°25 onda trapezoidal T 101 color según el proyecto. Pendiente mínima de

IF-2022-24289946-GDEBSA-DGAMIMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

la cubierta según emplazamiento del Proyecto. Todo el edificio contará con un alero exterior con cenefa en todo su perímetro.

La aislación térmica de techos se materializará con manta de lana de vidrio de 5 cm. de espesor mínimo con una cara con foil de aluminio sujeta por alambres de acero galvanizado en forma de rombos cada 40 cm.

**ix.52.1- CERRAMIENTOS**

Cerramientos exteriores: En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de mampostería de ladrillos comunes de 0,15 metros exterior, cámara de aire de 0,04 metros y ladrillos huecos interior de 0,08 m., con sus correspondientes aislaciones hidrófugas, con jaharro y enlucido a la cal con terminación al frataz. Tendrán zócalo inferior de cemento alisado con una altura de 20 cm. En el edificio usina y el taller, será de chapa tipo Cincalum prepintada (espesor 0.5 mm) onda trapezoidal T 1010 color según el proyecto. El zócalo exterior del edificio será materializado con un murete de H° A° (altura 50 cm sobre NPT) perimetral a filo exterior de los fustes de las bases.

Cerramientos interiores: En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de mampostería de ladrillos huecos interior, de 0,15 m. con sus correspondientes aislaciones hidrófugas, con jaharro y enlucido a la cal con terminación al frataz. Las paredes de los locales sanitarios y cocinas se revestirán con cerámicos, junta al tope, hasta cielorraso.

**ix.52.2- DESAGÜES PLUVIALES Y ZINGUERÍA**

Desagües pluviales de techos: Serán mediante canaletas y conductos con rejilla de control.

Zinguería: En todos los elementos de techos se preverán la colocación de elementos de cierre conformados según la onda de la chapa (cumbreras, aristas, esquineros, aleros, etc.) en chapa de hierro galvanizado color calibre BWG N°24 ídem cubierta. Se sellarán las filtraciones de aire con bandas de caucho butílico. Todo el perímetro del edificio llevará para el desagüe pluvial amplias canaletas de chapa de acero galvanizado BWG N°22 con sus correspondientes bajadas. Las mismas deberán ser contempladas en el proyecto de forma tal que su inserción no impacte negativamente en la armonía arquitectónica del conjunto.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.52.3- SOLADOS, ZÓCALOS, UMBRALES Y CONTRAPISOS**

En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de piezas de porcelanato mate de 0,30 m. x 0,30 m. color claro. En locales vestuarios y sanitario serán de 0,20 x 0,20 m. Zócalos del mismo material.

El Taller, la Usina, el parque de aceite y el recinto de residuos llevarán piso de cemento alisado espesor 2 cm. con aplicación de hidrófugo, color rojo, zócalo ídem, terminación rodillado.

El área de piso debajo de las baterías llevara zócalo que confine probables derrames de líquido de las mismas.

Los contrapisos serán de hormigón sobre terreno compactado, espesor 0,15 m. con aplicación de hidrófugo, malla tipo Acindar Q-188 incorporada.

Las canalizaciones en el local Sala de Tableros, Sala de Control se materializarán por debajo de un piso técnico, apoyado sobre batea de hormigón armado.

**ix.52.4- CIELORRASOS**

Serán de placas de roca de yeso de 9,5 mm. de espesor sobre bastidor de chapa doblada BWG N° 24, con manta de lana de vidrio de 50 mm. similar al del techo con barrera de vapor de aluminio. El cielorraso quedará emplazado aproximadamente a 2,80 m respecto a piso terminado.

**ix.52.5- CARPINTERÍAS**

Puertas exteriores: Marcos y hojas de doble chapa de aluminio línea Módena.

La puerta principal de acceso al edificio llevará antecámara, con dos puertas de dos hojas y barrales antipánico.

Puertas interiores: Marcos de chapa doblada BWG N°18.

**ix.52.6- INSTALACIONES SANITARIAS INDUSTRIALES**

Los desagües cloacales se limitan a los desagües de los edificios, principal, usina, taller.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Disponiendo los efluentes cloacales en un sistema estático de lecho nitrificante y pozo absorbente.

Los desagües pluviales en edificios se colectarán, por ductos de PVC hacia las zonas bajas del terreno para su escurrimiento.

Los planos y estudios necesarios para la materialización serán desarrollados en la ingeniería de detalle de la firma adjudicada, según los lineamientos generales a definir según pliego.

Nota: Se ejecutarán dos circuitos independientes para desagües de sanitarios y cocina, con desagües primarios independientes. El desagüe de cocina tendrá interceptor de grasas.

**ix.52.7- CÁMARAS**

Las cámaras de inspección, bocas de desagües pluvial, bocas de acceso, interceptores, etc., serán de hormigón armado, con marcos y tapas metálicas, de resistencia suficiente al paso de vehículos según el lugar en que se ubiquen.

**ix.52.8- CÁMARA SÉPTICA**

Será de hormigón armado, de las dimensiones y características adecuadas a la población mínima de 12 (doce) personas.

**ix.52.9- POZO ABSORBENTE**

Se construirá por el sistema de "Panal de Abeja" con una profundidad mínima de 6 m. y diámetro mínimo 1,20 m. Llevará refuerzos intermedios y tapa superior de hormigón armado, con su correspondiente ventilación.

**ix.52.10- PERFORACIÓN POZO AGUA**

Con el objeto de obtener agua potable con destino a cubrir las necesidades de la Planta, se deberá ejecutar una perforación para obtener un caudal de 1 m3/hora.

Se debe tramitar la prefactibilidad ante la Autoridad del Agua, cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas. Teniendo en cuenta ello, no se



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

podrá comenzar ningún tipo de trabajo antes de tener la Autorización correspondiente, otorgada por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

La confección de los planos y de la documentación completa de los trabajos a ejecutar, según normas de uso habitual en la confección de perforaciones para aguas subterráneas y su posterior presentación y trámites ante los organismos oficiales que rigen la explotación del agua en la Provincia será provista según ingeniería de detalle de la firma adjudicada según pliego. A continuación, se detallan las tareas mínimas a efectuar.

• Provisión y colocación de una electrobomba centrífuga vertical para pozo profundo, con motor sumergido tipo Rotor Pump o calidad equivalente.

• Provisión de una electrobomba de iguales características a la seleccionada, para ser utilizada como equipo de reserva.

• Provisión e instalación de dos electrobombas para elevación de la cisterna al tanque elevado (una en reserva). Estas electrobombas serán instaladas si el sistema tiene cisterna inferior.

• Provisión y tendido de cañerías desde el emplazamiento de la perforación hasta la entrada del tanque de reserva / cisterna a construir, incluyendo las de impulsión, filtro de acero inoxidable y camisa de PVC reforzado, provisión y aplicación de filtro de grava.

• Provisión e instalación de cables subterráneos de energía eléctrica hasta el emplazamiento de la perforación incluyendo al mando local.

• Desinfección de la perforación y cañerías.

• El agua destinada para el consumo humano deberá cumplir con las especificaciones del Código Alimentario Argentino (CAA), y toda normativa que resulte aplicable en la materia.

• Análisis físico-químico, bacteriológico del agua extraída de la perforación realizada e informe de resultados. El análisis físico-químico del agua se realizará previo a la habilitación del pozo y al momento de la entrega de la obra.

• Aforo de la perforación.

• Construcción de tapa de hormigón armado de 3m. x 3m.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Provisión de trípode con aparejo para extracción de cañería de impulsión y bomba.

**ix.53- TANQUES PARA AGUA POTABLE**

**ix.53.1- SUMINISTRO EXTERNO**

Se construirá una cisterna enterrada de 50 (cincuenta) metros cúbicos de capacidad mínima, para almacenamiento de agua potable, adecuado a las necesidades locales. La misma estará construida en hormigón armado, con tapas de acceso, ventilaciones, cañería para descarga desde camión y provisión e instalación de sistema de bombeo a tanque elevado. Estará contenida dentro de un recinto estanco de mampostería de ladrillos para generar una cámara aislante entre el terreno y sus tabiques. Se diseñará y construirá un tanque elevado para agua potable, para ser utilizado en la planta teniendo en cuenta las normas sanitarias vigentes y de seguridad, con capacidad mínima 2 m3, el cual será ejecutado en hormigón armado.

**ix.53.2- SUMINISTRO DESDE POZO PROFUNDO**

Se construirá una Sala de Bombeo alojando un tanque de reserva de 10 m3 adecuado a las necesidades locales, con un sistema de bombeo a tanque elevado. Se diseñará y construirá un tanque elevado, con capacidad mínima 2 m3. Ambos tanques serán ejecutados en hormigón armado.

**ix.53.4- PROVISIÓN DE AGUA**

Se efectuará desde tanques de reserva elevado. En la formación de colectores y puentes de empalme.

**ix.53.5- DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

En la distribución de agua fría y caliente se emplearán cañerías y piezas de polipropileno de unión por termofusión o calidad equivalente, cuyos diámetros se determinarán por cálculo.

Las canillas que quedarán en zonas operativas se montarán sobre pilares de mampostería, terminadas con acople rápido para mangueras.

En el caso del Edificio de Usina y el de Taller también se instalarán piletas con desagüe a terreno, previo paso por un interceptor de aceite.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.53.6- ELECTROBOMBA CON MOTOR SUMERGIDO**

A los efectos de llevar el agua del pozo al tanque elevado/cisterna, se proveerá e instalará una (1) electrobomba para pozo profundo tipo Rotor Pump, para corriente alternada - 50 Hz, más una de idénticas características, de reserva.

**ix.54- PINTURA**

**GENERALIDADES**

Los tipos de pintura a aplicar a las distintas partes de la obra serán:

a) La carpintería metálica llevará un esquema similar a las estructuras, la carpintería de madera barniz sintético 2 (dos) manos previa preparación (incluye aplicación de ignífugo).

b) Todas las estructuras que vayan con hormigón a la vista llevarán 2 (dos) manos de pintura al látex para hormigón previa limpieza con solución de ácido muriático y lavado.

c) En estructuras metálicas: pintura antióxido al fosfato de zinc, 2 (dos) manos, y esmalte sintético, 2 (dos) manos.

d) Cielorrasos (paneles de roca de yeso) 2 (dos) manos al látex para cielorrasos previa imprimación.

e) Sobre mampostería en los parámetros interiores y exteriores se aplicarán 3 (tres) manos al látex; previa imprimación.

f) Sobre estructura metálica con superficie galvanizada, previamente a la aplicación del esmalte sintético se aplicará un mordiente de superficie.

g) Las cámaras y bateas de hormigón armado que estén en contacto con hidrocarburos deberán estar pintadas con pintura epoxi espesor 60 micrones mínimo.

**ix.55- INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y VENTILACIÓN**

**GENERALIDADES**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se deberá realizar el proyecto, provisión, instalación y puesta en servicio de los sistemas de calefacción, aire frío y ventilación del edificio control y servicios, llevando a cabo los cálculos de balances térmicos.

**DISEÑO DE PASARELAS, PLATAFORMAS y ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICIOS**

**ix.56- ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICIOS.**

Los elementos estructurales serán construidos en perfiles de acero laminado F-24. Los elementos que conforman una parte estructural (cabreada, columna, etc.) podrán ser unidos mediante soldadura eléctrica; pero las uniones entre elementos estructurales (cabreadas con correas, rigidizadores, tillas y con columnas) serán abulonadas a efectos de permitir su recuperación y traslado.

En cuanto a las estructuras principales de los edificios metálicos serán preferentemente aporticadas, biarticuladas en la base.

A las fundaciones sólo se transmitirán aquellos esfuerzos que no resulte posible absorber en la estructura. Los edificios metálicos a construir deberán ser desmontables y trasladables: cubierta Edificio Principal, Taller y Usina.

**ix.56.1- PASARELAS Y PLATAFORMAS METÁLICAS**

Se diseñarán todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, las que sean indicadas en los Planos o las que defina la Inspección en Obra, de forma tal, que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a las válvulas, operadores, instrumentos, equipos, etc.

La sobrecarga de diseño será 150 kg/m2, excepto en la plataforma de mantenimiento del compresor de gas donde se adoptará 500 kg/m2 y desmontable la zona habilitada para desmontaje del equipo de compresión.

El diseño del piso será antideslizante y las barandas serán de 1.10m de altura con guardapiés.

**ix.56.2- MASTIL PARA BANDERA**

En la zona de acceso a Planta, deberá construirse un mástil para bandera.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.57- OBRA ELECTRICA**

**ix.57.1- ALCANCE**

La Contratista adjudicada según pliego proveerá la ingeniería de detalle, materiales y la mano de obra necesaria para la construcción y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas que se describen.

Los trabajos comprenderán el montaje de sistemas de generación eléctrica, fuerza motriz, iluminación, comando, medición, control, alarmas, señalización, tableros, cañerías, tendido de conductores, conexionado, puesta a tierra, protección contra descargas atmosféricas, etc.

El diseño se basará en la seguridad para el personal, equipos e instalaciones durante la operación y mantenimiento, confiabilidad de servicio, elevada vida útil, fácil agregado de cargas futuras, conveniencia de operación y máxima intercambiabilidad de equipos, observando a la vez la simplicidad de acceso por tareas de mantenimiento.

**ix.57.2- NORMAS DE APLICACIÓN**

Todos los elementos a instalar y las obras a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados en las Especificaciones Técnicas IEASA-00-E-ET-0006 -VER ANEXO XXIV-: "Instalaciones Eléctricas", norma NAG-126: "Seguridad en plantas compresoras de gas natural", la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771, Resolución SRT 900/2015: "Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente laboral", la ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y las reglamentaciones municipales y provinciales, y normativas requeridas por las autoridades de aplicación en el lugar.

**ix.57.3- EQUIPOS**

A continuación, se listan los equipos y tableros eléctricos principales que conforman el sistema eléctrico de la Planta:

• Motogeneradores principales "MG-3001" y "MG-3002", con Tablero de Control Local propio.

• Motogenerador de Emergencia "MG-3003", con Tablero de Control Local propio.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Tablero General de Baja Tensión “TGBT”.

• Centro Control de Motores Servicios Auxiliares de Turbocompresor N° 1 “CCM SA TC6100”.

• Centro de Control de Motores de Aeroenfriadores de Gas “CCM-SA FF”.

• Centro de Control de Motores de Servicios Auxiliares de Planta “CCM-SA”.

• Tablero Bomba Back-up de aceite de cada Turbocompresor (provisto por el fabricante de Turbocompresor).

• Rectificador-Cargador de baterías de 120 VDC para alimentación de Bomba Back-up de aceite y sistema de control propio de cada Turbocompresor (provisto por el fabricante de los Turbocompresor).

• Tablero Seccional Edificio de Servicios (TSES).

• Tablero de Iluminación y Tomacorrientes exteriores.

• UPS 220VAC, 10 kVA (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).

• Rectificador-Cargador de 24VDC, “RCB-24VDC”, 4 kW (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).

• Rectificador-Cargador 110VDC, “RCB-110VDC”, 5 kW (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).

• Tablero de Distribución de cargas de 220 VAC de UPS (TD-UPS).

• Tablero de Distribución de cargas de 24VDC (TD-24VDC).

• Tablero de Distribución de cargas de 110VDC (TD-110VDC).

• Banco de Cargas Ficticias “BCF” (a definir requerimiento, según Ingeniería de Detalle). Equipos y sistemas complementarios correspondientes a los servicios auxiliares eléctricos de la Planta

• Electrocompresores de aire.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Secadoras de aire.

• Calentador de Gas.

• Shelter/Caseta de Comunicaciones.

• Equipo Rectificador de protección catódica.

**DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

**ix.57.4- MONTAJE ELÉCTRICO**

**GENERACIÓN ELÉCTRICA**

Se instalarán y pondrán en servicio un total de tres (3) Motogeneradores.

El sistema de generación eléctrica principal contará con la capacidad de suministrar la energía necesaria para alimentar la máxima demanda operativa de planta. Estará conformado por dos (2) grupos motogeneradores en disposición 1+1 (uno en servicio, otro en stand by). La potencia nominal de cada uno como mínimo, será igual a la suma de las potencias de todas las cargas que, en el caso más desfavorable, se encuentren simultáneamente en servicio, más la reserva indicada en la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0006, “Instalaciones Eléctricas”.

Está previsto que los motogeneradores principales guarden la siguiente configuración: Motor a gas natural original de fábrica y arranque neumático. Los motogeneradores principales contarán con un sistema de transferencia automática, puesta en paralelo y sincronismo Especificación IEASA-00-L-ET-0026 “Motogeneradores”. Además, se instalará y pondrá en servicio un motogenerador de emergencia (gas) con capacidad para alimentar las cargas esenciales de la Planta. El motogenerador de emergencia arrancará en forma automática ante la salida de servicio del sistema de generación principal. Los generadores serán del tipo CABINADOS.

En la zona de generación, se deberá considerar el espacio circundante que permita el normal desarrollo de las tareas de operación y mantenimiento de los equipos. Asimismo, en el diseño del Tablero General de Baja Tensión, se deberá contemplar la posibilidad de alimentación eléctrica (asociada a una lógica de enclavamientos con las otras fuentes de energía) por medio de un motogenerador portátil en lugar del principal. Referente a este último punto se deberá

IF-2022-24289946-GDEBA-DGTAMAIMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

prever, en la zona de generación, un sector de estacionamiento para el generador portátil. Lo mismo que la previsión para la conexión/vinculación externa con la entrada de energía correspondiente en el Tablero General de Baja Tensión.

Se trasmitirán al Sistema de Control de Planta (SCP) las señales de estado de los Motogeneradores, variables eléctricas de Planta, y por comunicaciones vía bus de los servicios y equipos críticos, así como de los provistos con Puerto de comunicaciones (ver capítulo I&C).

La potencia estimada de los Motogeneradores principales, a verificar por correspondiente Memoria de Cálculo y Balance de cargas, en etapa de la ingeniería de detalle es aproximadamente de 250 kW.

**ix.57.4.1- INSTALACIONES DE FUERZA MOTRIZ**

Comprende la instalación eléctrica para la alimentación de los servicios auxiliares eléctricos del Turbocompresor, de los Aeroenfriadores y de todas las cargas de la nueva Planta Compresora.

Para el diseño del sistema se tendrá en cuenta la seguridad de las personas, criticidad de continuidad en operación de la Planta e integridad de los equipos.

Los Tableros eléctricos deberán ser adecuados para su instalación en el interior de locales cerrados o a la intemperie (según corresponda), estando bajo techo expuestos al ingreso de polvos finos.

Las salidas de los grupos generadores convergen al Tablero General de Baja Tensión. Este tablero es el punto principal de suministro de energía de la Planta en 3x400/230V - 50 Hz, a partir del cual se alimentarán todos los tableros y servicios que conforman las cargas de la Planta. Este tablero deberá ser provisto en su entrada de un Medidor de Variables Eléctricas en comunicación con el Sistema de Control de Planta.

El diseño y construcción del Tablero General de Baja Tensión se efectuará de acuerdo con indicado en Especificación IEASA-00-E-ET-0007 VER ANEXO XXV.

Los Centros de Control de Motores deberán ser del tipo multicubicle, compartimentado, de ejecución extraíble y fabricados según normas IEC 61439-1 o similar normas NEMA. El diseño



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

y construcción de los Tableros Centro de Control de Motores se efectuará de acuerdo a lo indicado en Especificación IEASA-00-E-ET-0011 -VER ANEXO XXVI-.

Tanto para el Tablero General de Baja Tensión como para los CCM's, se deberá asegurar el acceso a barras desde el frente o dimensionar la Sala de Tableros para permitir el acceso trasero a las mismas. Los servicios auxiliares de la Planta serán alimentados desde el Tablero "CCM-SA".

El Tablero General de Baja Tensión (TGBT), el Tablero de Servicios Auxiliares de Planta (CCM-SA), el Tablero de Servicios Auxiliares del Turbocompresor (CCM-SATC-6100) y el Tablero de los Aeroenfriadores de gas (CCM FF) serán instalados en la sala de tableros.

Dentro de las consideraciones a tener en cuenta para el diseño/dimensionamiento de la sala de tableros está el hecho que se deberá prever espacio de reserva, para la incorporación de un nuevo CCM de Servicios Auxiliares perteneciente a un futuro segundo Turbocompresor, lo mismo que un espacio de reserva para el montaje de otro futuro CCM de Aeroenfriadores.

Asimismo, deberán preverse en el Tablero General de Baja Tensión las reservas equipadas para la alimentación de ambos Tableros futuros.

Otra de las consideraciones para el diseño de la sala de Tableros y de la sala de Rectificadores son las distancias mínimas de los pasillos situados entre o frente a Tableros a respetar según lo solicitado en la normativa correspondiente. Para los Tableros CCM's, se dejarán en general como reserva un mínimo de 20 % para alimentadores y una por cada tipo de arranque. La acometida de cables será, en general, por la parte inferior.

La UPS, y los Rectificadores/Cargadores de Baterías (RCB's) formados por el equipo y los bancos de baterías selladas de Níquel-cadmio VR, se ubicarán en una sala, separando las baterías, a emplazar en recinto dedicado. La UPS de planta y los Rectificadores-Cargadores de 24 VDC y 110 VDC serán alimentados desde el Tablero General de Baja Tensión (TGBT). Dentro de los Rectificadores-Cargadores de baterías a instalar se deberán considerar aquellos que proveen alimentación a la bomba backup de lubricación y al sistema de control de cada Turbocompresor.

Asimismo, deberán energizarse los sistemas que defina las especialidades Instrumentación y Control, Medición y SCADA, Comunicaciones y equipos complementarios,



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Los aeroenfriadores de gas deberán estar enclavados con el sistema de emergencia de planta, de forma tal que sea posible “parar su marcha” frente a un paro de emergencia de planta.

**ix.57.4.2- SISTEMAS DE CORRIENTE CONTINUA**

Deberá proveerse un conjunto de Rectificador/Cargador y Baterías por cada nivel de tensión continua que los sistemas requieran.

Las fuentes de energía estarán constituidas por baterías alcalinas de níquel cadmio. Las baterías serán alimentadas desde correspondiente Rectificador-Cargador autorregulado, que tomará energía desde el Tablero CCM de Servicios Auxiliares de Planta.

**ix.57.4.3- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIBLE (UPS)**

Se instalará y pondrá en servicio, en Sala dedicada a Rectificadores, UPS, etc., un sistema de alimentación ininterrumpible del tipo industrial, redundante/dual on-line, doble conversión con salida 220 VAC, para alimentar el panel de control de Planta, HMI’s y los computadores del SADyC Local, equipamiento de comunicaciones, circuitos de balizas y alarmas, lógica de control del calentador de gas, centrales de incendio, sistemas críticos de control y otros sistemas (de alarma, monitores, impresoras, etc.).

Además de las cargas indicadas, la UPS sostendrá todo aquel consumo que durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle resulte crítico para el correcto y apropiado control de la Planta, debiéndose dimensionar con un 30% de reserva futura.

En función de la potencia del equipo no introducirá perturbaciones al sistema eléctrico mayores a lo indicado por IEEE 519. Las baterías del sistema ininterrumpido de energía de la Planta serán mantenidas por dos módulos conjunto cargador/rectificador/inversor en configuración redundante paralelo, sistema de conmutación automática, y llave de by-pass manual para Mantenimiento. El sistema definido permitirá realizar tareas de Mantenimiento sobre el banco de baterías, sin dejar de sostener la carga.

Deberá contar con la capacidad de comunicarse con el sistema de control de Planta, además de contactos secos en bornera frontera, mediante módulo interno bajo protocolo Modbus RS485, monitoreando los parámetros propios del equipo. Este sistema contará con banco de



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

baterías alcalinas de níquel-cadmio. El banco será requerido partido de forma tal de permitir los trabajos periódicos de mantenimiento sin prescindir del servicio en DC.

Las baterías se dispondrán en un recinto con adecuadas renovaciones de aire e independiente del resto del equipamiento eléctrico.

Los valores de distorsión introducidos por los equipos que contengan elementos no lineales, y dependiendo de la potencia nominal, deberán cumplir las recomendaciones de la IEEE std. 519; DIN 57160 o un THD

**ix.57.5- SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES**

**ix.57.5.1- SISTEMA DE ILUMINACIÓN**

La instalación eléctrica de la Planta comprenderá los sistemas de iluminación exterior e interior, de campo, el edificio de Servicios y otros recintos menores

Los artefactos deberán tener la envolvente acorde a su área de emplazamiento (apta área: normal, estanca, resistente a la corrosión, a prueba de explosión) y acompañado del correspondiente certificado de cumplimiento de la norma. Todas las luminarias serán con tecnología Led.

En las columnas localizadas, los artefactos de iluminación Led deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos, normativos y de certificación:

• Apto para áreas clasificadas zona 1 y 2 - gases, certificado como Ex d IIB + H2 T6 Gb, conforme IEC 60079-0 (2011) e IEC 60079-1 (2007),

• Cuerpo de aleación de aluminio de bajo contenido de cobre, Vidrio templado,

• Fijaciones de hierro cincado electrolítico o acero inoxidable. • Tornillos cabeza hexagonal de acero inoxidable.

• O´ ring - Grado de protección IP66.

• Dos accesos roscados M20 en lateral derecho y parte posterior.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Terminación en pintura esmalte sintético de secado rápido color RAL 7032. Se deberán entregar copia de certificado de calibración / medición emitida por laboratorios INTI u organismo internacional que constaten el flujo real de la luminaria suministrada.

Los circuitos de iluminación exterior se comandarán a través de fotocélulas desde el CCM de Servicios Auxiliares de Planta, mediante llave de tres posiciones “M-0-A”. Los alimentadores, componentes de circuitos e interruptor general de tableros de iluminación deberán ser calculados para suministrar energía a todas las cargas conectadas, sin aplicar factores de simultaneidad, más un 20% adicional para carga futura. Las cantidades y distribución de torres y columnas de iluminación localizada se definirán durante el desarrollo de la ingeniería de detalle.

**ix.57.5.2- TOMACORRIENTES**

En áreas exteriores se instalarán juegos de tomacorrientes exteriores, monofásicos y trifásicos para conexión de instrumental o herramientas portátiles, distanciados no más de 20 metros en zona operativa, preferentemente montados a pie de torres de iluminación.

Estos tomacorrientes serán del tipo a clavija, grado industrial, de poliamida de alto impacto y robustez, (IEC 60309–1, -2; VDE 0623; CEI 23-12).

Dentro de área clasificada peligrosa se proveerá el kit completo - conjunto macho-hembra.

En el edificio de Servicios, se instalarán tomacorrientes convenientemente distribuidos, contemplando la cantidad como si se tratase de electrificación elevada. La instalación eléctrica del Edificio de Servicios se equipará en general con tomacorrientes del tipo residencial, normado y de primera calidad. Se emplearán tomacorrientes del tipo Shuko, sin polarizar, de color rojo en los puestos de trabajo y equipos de Sala de Control alimentados desde el tablero “TDUPS”.

En el local destinado a taller deberán equiparse con tomacorrientes de 2x16 A + T, y 3x32 A + T, del tipo industriales a clavijas, según IEC309, en polímero resistente a agentes químicos, atmosféricos, impactos y aplastamiento protegidos IP 44, para montaje en Tablero o sobre su base para montaje directo. Ver otras definiciones en punto correspondiente de la Especificación IEASA-00-E-ET-0006 de Instalaciones Eléctricas.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.57.5.3- CANALIZACIONES Y TENDIDO DE CONDUCTORES**

Se emplearán cañeros subterráneos para alojar los conductores de potencia, señales, control, comando, iluminación, etc. Para la construcción de los mismos se utilizarán cañerías de hierro galvanizado tipo conduit, según normas USAS C-80-1, cubiertos por hormigón pobre H8 con colorante rojo.

Al emerger lo harán encamisados en caño de acero galvanizado tipo pesado, pared gruesa, rígido tipo conduit en fuste de hormigón armado H-17. El recorrido de los cañeros será lo más directo posible, en función del empleo de métodos de tendido tradicionales, la máxima tensión de tiro admisible sobre los cables involucrados, radios de curvatura, conformación, coeficiente de fricción, contemplándose la instalación de cámaras de paso o cajas de tiro (a ubicar preferentemente en área no clasificada), sólo en el caso en que el tendido del mismo haga imprescindible su utilización.

El diseño del sistema eléctrico evitará en la medida de lo posible, que las instalaciones eléctricas, cajas, caños, pedestales, accesorios, artefactos de iluminación en general signifiquen un obstáculo al seguro y normal desplazamiento de personal, medios de transporte y movimiento de Operaciones dentro de toda el área de Planta.

La medida mínima de los caños subterráneos será de 1”, y los aéreos de ¾”. Todos los caños llevarán en sus extremos boquillas de duraluminio fundido, excepto en aquellos que, por provenir de cámaras en áreas clasificadas o estar instalados en ellas, deban ser provistos de elementos de sellado acorde a lo dispuesto por NFPA 70.

La salida de las cañerías de la sala de control, sala de tableros y el área de MMGG (trincheras) deberán ser selladas con masilla plástica o elemento similar.

Por los cañeros de Fuerza Motriz no se tenderán más de un cable por caño, mientras que por los de comando podrán instalarse hasta cuatro cables por caño. En cada caño de reserva se dejará instalado un alambre de hierro galvanizado BWG N°14. Las cañerías, conductos, cablecanales, bandejas, etc. y sus accesorios pertenecerán al mismo sistema.

En trazados subterráneos para conducir cables a través de paredes se deben emplear caños protectores de cables siempre que no se hayan previsto otras protecciones.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Las transiciones entre sistemas de canalizaciones distintos (si los hubiere) se producirán indefectiblemente en cajas de paso.

La acometida eléctrica a los motores se efectuará en todos los casos en forma subterránea, la salida al exterior será del tipo a prueba de explosión o estanca, según la zona donde se instale el equipo. A pie de estos, se instalará la correspondiente botonera de arranque y parada montada sobre pedestal en perfil de hierro fijado al piso.

Los productos a prueba de explosión que se empleen deberán contar con la correspondiente certificación de ensayos en laboratorios de organismos oficiales, visible mediante relieve en chapa anticorrosiva.

La acometida eléctrica a los elementos susceptibles de generar vibraciones (motores, ventiladores, etc.) deberá efectuarse mediante el uso de conductos metálicos flexibles que aseguren la no transmisión de las vibraciones.

En toda caja eléctrica de campo, receptáculo de artefacto de iluminación o similar A Prueba de Explosión se deberá dejar omegas de cable de reserva con el objeto de permitir el cómodo acceso a tareas de Mantenimiento, realizar inspecciones sobre bornes de conexión y elementos finales que de otra manera se verían imposibilitados por la fijación de la pasta sellante de material epoxídico sobre los cables en selladores. Las conducciones o conductores que deban atravesar muros, paneles, cámaras o shelters lo harán mediante sistemas de sellado modular multicapas, desmontable con núcleo central, resistentes al fuego, aptos para ambientes explosivos, del tipo Roxtec o similar. Los cables a alojar en cañeros, bandejas portacables, interiores de columnas localizadas y torres de iluminación serán como mínimo, de cobre electrolítico, del tipo subterráneo de policloruro de vinilo (PVC) del tipo antillama CAT II, aptos para una Un = 1.1 kV, y con doble cubierta de PVC apto para una temperatura de funcionamiento de 70°C (según normas IRAM 2178, 2268 y 2289).

Para el cableado de proyectores se utilizará cable para alta temperatura del tipo aislado con fibra de vidrio. Se prestará atención a los tendidos en la intemperie donde emplear cables resistentes a los rayos ultravioletas o por canalización cerrada o protegidos adecuadamente de la acción de los rayos UV. Todos los alimentadores tendrán incorporado en su formación el conductor de protección (PE) identificado con los colores verde y amarillo, de sección acorde a los conductores principales.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.57.5.4- PUESTA A TIERRA**

Se deberá proveer a la Planta de un único sistema integrado conformado por una malla de puesta a tierra para la protección contra sobretensiones debidas a fallas del sistema eléctrico, descargas de origen atmosférico, cargas de electricidad estática en equipos, y equipotencialización de acuerdo a lo establecido en las normas IEEE std 142, IEC 1024, y NFPA 780. La configuración del sistema de Puesta a Tierra de Servicio, denominado Esquema de Conexión a Tierra o ECT de la Planta Compresora responderá a un sistema TN-S.

**ix.57.5.5- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

La Planta contará con un sistema de protección contra descargas atmosféricas que proteja las instalaciones y equipos. Todas las estructuras deberán estar protegidas contra descargas atmosféricas teniendo en cuenta los lineamientos de la lEC 1024-1,1024-1-1, IEC62305 / AEA 92305, normas lRAM 2184 y de aplicación, NFPA 780. Deberá construirse, previo cálculo, un sistema de protección contra descargas atmosféricas compuesto por pararrayos, hilos de guarda, bajadas, y dispersores del tipo “pata de ganso” que protejan toda el área industrial de la Planta contra descargas atmosféricas.

**ix.58- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

Asimismo, se deberán energizar los sistemas que definan las especialidades Instrumentación y Control, Medición y SCADA, Comunicaciones y equipos complementarios, a saber:

Calentador de gas, Unidades Remotas, PLC’s, Equipo Rectificador para Protección Catódica, Puestos de trabajo en Sala de Control, Shelter Cromatógrafo, Sistema de protección perimetral de Planta, Control de accesos del portón de entrada, etc.

**CONTENIDOS DE LA INGENIERÍA DE DETALLE**

A título informativo se indican a continuación los documentos mínimos de la especialidad electricidad que compondrán la ingeniería de detalle, la cual será provista por la firma adjudicada según pliego:

• Esquema Unifilar General de Planta.

• Esquema Unifilar Tablero de Distribución de Baja Tensión (TDBT).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Esquema Unifilar Tablero Centro de Control de Motores Servicios Auxiliares TTCC N° 1 (CCM SATC-6100).

• Esquema Unifilar Tablero Centro de Control de Motores Aeroenfriadores (CCM-FF 5201/5202).

• Esquema Unifilar Tablero Servicios Auxiliares de Planta (CCM-SA).

• Esquema Unifilar Banco de cargas Ficticias (BCF-01).

• Esquema Unifilar Tablero de Iluminación y Tomacorrientes exteriores (TIL-01).

• Esquema Unifilar Tablero Seccional Edificio de Servicios y sala de Control (TSES-01).

• Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de UPS (TD-UPS).

• Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de 24 VDC (TD-24VDC).

• Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de 110 VDC (TD-110VDC).

• Esquemas Funcionales Tablero de Distribución de Baja Tensión.

• Esquemas Funcionales Tableros Centro Control de Motores.

• Balance de cargas eléctricas.

• Memoria de Cálculo de cortocircuito.

• Memoria de cálculo de coordinación de protecciones.

• Memoria de Cálculo de Iluminación exterior.

• Memoria de Cálculo Iluminación interior de edificios.

• Memoria de Cálculo de Cables eléctricos.

• Memoria de Cálculo de Puesta a Tierra.

• Memoria de Cálculo de Protecciones contra descargas atmosféricas.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Lista de cables eléctricos.

• Plano de puesta a tierra de planta y protección contra descargas atmosféricas.

• Layout de equipos Salas de Tableros y sala de baterías.

• Planos de canalizaciones eléctricas de planta.

• Plano de canalizaciones eléctricas salas de Tableros.

• Plano de iluminación y tomacorrientes exterior.

• Plano de instalaciones eléctricas de Edificio de servicios auxiliares y sala de control.

• Plano de clasificación de áreas peligrosas.

• Esquemas típicos de montaje de canalizaciones eléctricas y fuerza motriz.

• Esquemas típicos de montaje de Iluminación.

• Esquemas típicos de montaje de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas.

• Diagramas de conexionados.

• Hojas de Datos de Tableros eléctricos.

• Hojas de Datos UPS y Rectificadores-Cargadores de Baterías.

• Lista de Materiales eléctricos.

**ix.59- PROTECCION CATÓDICA**

La protección catódica de la Planta se realizará mediante la instalación de un equipo rectificador convencional 80V-80A - regulación manual (incluirá cuenta horas de funcionamiento) sobre mesa metálica y un ánodo dispersor a profundidad encamisado compuesto con veinticinco electrodos de grafito (Ø 4” longitud 80 “). La ubicación definitiva será definida durante el desarrollo de la ingeniería de detalle.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Además, se instalarán tres (3) electrodos de referencia testigo con sistema IR FREE -Cu-CuSO4 –área 1 Cm2- (para medición y ajuste del potencial–off (sin aplicación de corriente) en Tres (3) sitios de aplicación (Rectificador).

Ubicación se deberá indicar en el proyecto ejecutivo, y la definitiva a indicar en obra.

Todas las cañerías provistas de protección catódica serán aisladas eléctricamente del resto de las estructuras aéreas y otras

**ix.60- OBRA DE INSTRUMENTACIÓN**

La instrumentación de campo deberá ajustarse a las especificaciones técnicas IEASA-00-I-ET-0017 y IEASA-00-I-ET-0018 -VER ANEXO XXVII-. Se deberá instalar toda la instrumentación y válvulas automáticas de la Planta. El alcance de la provisión del adjudicado incluirá la canalización de señales desde los elementos finales/instrumentos hasta la bornera de conexionado en el Panel de Control de Estación, Unidades Remotas, Racks de Comunicaciones, RTUs, etc., según corresponda.

La documentación de ingeniería que deberá generar el adjudicado describirá en detalle cables (, canalizaciones y acometidas para cada caso en particular. Todos los conductores se identificarán unívocamente y en forma indeleble, en correspondencia con listados, planos y esquemas empleando elementos del tipo Grafoply, chapas bajo relieve o similar en ambos extremos.

**ix.60.1- ADECUACIONES EN ZONA VÁLVULAS DE BY-PASS EN TRONCAL Y LOOP**

Se deberá proveer, adecuar e instalar los actuadores y tableros de comando para las válvulas existentes de By-Pass TRONCAL y LOOP.

Los tableros para válvulas serán con indicador de Señal de Estado del Panel (ZSR-xxx), el tipo de tablero a seleccionar será el que se indica a continuación:

• Válvulas de bypass de Planta: Tipo A. Asimismo, las conexiones de instrumentación e instrumentos en el área de bypass de Planta TRONCAL y LOOP cumplan la misma disposición y mediciones que las provistas para la nueva válvula de By-Pass de planta (XNV-12004).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.60.2- INSTALACIONES EN EL AREA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA**

Los instrumentos montados sobre skid estarán completamente cableados y conectados desde el elemento primario hasta la caja principal de conexión, la que se vinculará con el panel correspondiente, ya sea unidad UR 3, SCP o bien UCP. Típicamente son skid´s de aire comprimido, tanque pulmón de aire, secadoras, y los motogeneradores. Por lo tanto, se deberá proveer y realizar las conducciones, tendidos, cableados y conexionados de las señales que se repitan de los distintos equipos que se instalen.

La provisión, montaje y la interconexión se realizarán como mínimo de los siguientes sensores:

• 3 (tres) sensores de humo en el techo de la sala de tableros.

• 1 (un) sensor de humo en el techo de la sala de baterías.

• Sensores de humo en piso técnico (bandejas) de la usina.

• 1(un) sensor de Mezcla Explosiva por cada Motogenereador

• 1(un) sensor de Fuego por cada Motogenereador y que cubran la totalidad de área correspondiente en la Sala Los sensores deberán estar distribuidos regularmente en las distintas salas; para lo cual deberá efectuar las canalizaciones eléctricas correspondientes según Especificaciones Técnicas.

La cantidad final de sensores se definirá en etapa de ingeniería de detalle según recomendaciones de los fabricantes de los sensores. La interconexión de los sensores deberá efectuarse hasta la Unidad Remota UR 3.

**ix.61- UNIDADES REMOTAS**

El adjudicado deberá realizar la provisión y montaje de unidades remotas UR (no confundir con las RTU de Medición y Scada), las cuales se diseñarán según lo indicado en la Especificación IEASA-00-IET-0019. La ubicación de las mismas deberá hacerse fuera de las áreas clasificadas y se distribuirán según se indica a continuación:

•Unidad Remota N°1 en Área de Gasoducto (UR 1)



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Unidad Remota N°2 en Área de Turbocompresor (UR 2)

• Unidad Remota N°3 en Área de Usina (UR 3) Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente, de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

Asimismo, serán alimentadas desde 24VDC desde un cargador rectificador y/o desde 220 VAC de UPS.

**ix.62- INSTALACIONES SHELTERS DE URS**

El adjudicado tendrá a su cargo la provisión, el montaje y la interconexión de los siguientes sensores:

• Sensores/Swtich de Puerta Abierta del Shelter

• Sensores de humo en el techo del Shelter

• Sensores de humo en trinchera de Shelter.

La cantidad de sensores se definirá en etapa de ingeniería de detalle según recomendaciones de los fabricantes de los sensores. Deberá proveerse en Shelter una caja estanca con los bornes de paso para las señales y alimentaciones desde/hacia los sensores mencionados.

**ix.63- SIRENA Y BALIZA EXTERNA**

El adjudicado deberá proveer e instalar (dos) conjuntos de Sirena (de 120 dB) y Baliza (uno en el exterior del Edificio de Servicios y otro en ubicación a definir dentro del predio de manera de poder alertar acústica y visualmente al personal operativo que se encuentre en cualquier punto de la planta).

**ix.64- AVISADORES MANUALES DE INCENDIO**

Se deberán incluir en lugares a determinar en la ingeniería de detalle, dos avisadores manuales de incendio que con su accionamiento activen la alarma de planta y avisen en el SADyC la situación.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.65- CENTRAL METEOROLÓGICA**

Se deberá proveer e instalar una central meteorológica con, al menos, las siguientes indicaciones:

• Temperatura interior en grados Celsius o Fahrenheit

• Temperatura exterior en grados Celsius o Fahrenheit

• Humedad relativa interior

• Humedad relativa exterior

• Indicación de la presión atmosférica en hPa, selección de presión atmosférica relativa o absoluta.

• Indicación de la pluviometría en mm, para 1 hora, 24 hora, 1 semana, 1 mes o desde la última puesta a cero.

• Indicación de la velocidad y dirección del viento, selección de la velocidad del viento en mph, km/h, m/s, nudos o Beaufort. El equipo deberá tener display propio para representación de estas variables y posibilidad de conexión a PC, con aplicación necesaria para visualizar e historizar todos estos valores.

La información de la central deberá integrarse al sistema de control de planta, con transmisión de datos (preferentemente vía vínculo en MODBUS TCP) y representación de los mismos en una pantalla dedicada de la aplicación InTouch del SADyC, a proveer e instalar por el Constructor.

**ix.66- PRUEBAS FUNCIONALES Y PUESTA EN MARCHA**

Se realizará el chequeo y verificación del correcto funcionamiento de todos los equipos montados junto con sus elementos constitutivos y conectividades.

**ix.67- OBRA DE CONTROL**

**ix.67.1- OBRA EN PLANTA COMPRESORA Y NODO REMOTO**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

A continuación, se listan (en forma enumerativa y no taxativamente) los equipos principales de la Planta a intervenir:

• Panel de Control de Planta (SCP), con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer. El Control de Planta correrá en PLC´s con CPU redundante de la marca Allen Bradley.

• Unidades Remotas del Sistema de Control de Planta (URs), con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer según especificación IEASA-00-I-ET0019.

• Consola y Sistema de Adquisición de Datos y Control (SADyC) Local, con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer según especificación IEASA00-I-ET-0019.

• Integración del SCP y SADYC con otros Sistemas provistos por terceros.

• Rack de Comunicaciones del Sistema de Control.

• Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de equipos Turbocompresores – System 1 Evolution.

• Notebook de Configuración y Mantenimiento del Sistema de Control.

• Central Meteorológica.

• Canalizaciones y Cableados.

• Instalaciones en Campo (Comprende el montaje e interconexión interna de las URs), a proveer.

• Sistema de Medición, RTU - Scada. (Ubicación e interconexión del Panel con RTU-Scada de Medición), a proveer.

• Prueba, Chequeos de Lazos y Verificaciones.

• Ensayos de Aceptación en Fábrica (FAT) – Sistema de Control.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Ensayos de Aceptación de Configuración (CAT) – Sistema de Control.

• Ensayos de Aceptación en Sitio (SAT) – Sistema de Control.

• Herramientas e Instrumental.

• Asistencia Técnica.

• Capacitación al personal de operación de la Planta.

**ix.67.2- PANEL DE CONTROL DE PLANTA (SCP)**

El Integrador proveerá e instalará, en Sala de Control, un Panel de Control de Planta (SCP). Este equipo se diseñará de acuerdo a lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0019/21/22/23, siguiendo la arquitectura definida, en particular el PLC será con CPU redundante, de la marca Allen Bradley. Este equipo deberá ser alimentado desde el cargador rectificador de 24 VDC y desde el sistema de energía ininterrumpible (UPS).

El SCP contendrá al PLC, con sus módulos de entradas y salidas, módulos de comunicación, dedicado al control de la seguridad, el proceso y las secuencias operativas de la planta. El SCP contará con paneles de Entradas / Salidas Remotos (Unidades Remotas - UR#) ubicada en Shelter en el campo, para recolección y envío de señales cercanas a cada una. Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente, de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

**ix.67.3- SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y CONTROL (SADYC) LOCAL**

Se instalará, en Sala de Control, un Sistema de Adquisición de Datos y Control, denominado SADYC Local.

**ix.67.4- ALARMAS Y ALARMEROS**

En etapa de diseño, se presentará un listado completo de alarmas disponibles y niveles de prioridad asignado.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.67.5- TELECOMANDO DE PLANTA MERCEDES - SADYC REMOTO**

Será parte del alcance del adjudicado la adecuación de las aplicaciones en el Nodo Remoto del sistema SADyC de manera de permitir el Telecomando de la Planta

**ix.67.6- INTEGRACIÓN DEL SCP Y SADYC CON OTROS SISTEMAS**

El SCP y el SADyC se vincularán, por cableado duro y/o por vínculos de comunicación correspondientes, con los siguientes dispositivos:

• RTU: vía ethernet bajo protocolo MODBUS TCP.

• UCP-6100: Cableado duro para señales de seguridad, y vínculo ETHETNET/IP PRP o MODBUS TCP Redundante (según sea la provisión del TC), para monitoreo de todas las señales/variables propias del MC.

• MMGG Principales (Controladores en Tableros Locales): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

• MG de Emergencia (Controlador en Tablero Local): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

• TGD: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)

• TGBT: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)

• Cargador de baterías de 24VDC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

• UPS220VAC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

• RECTIFICADOR CARGADOR 110VDC: (Sist. Centralizado de Iluminación de Emergencia): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

AVEs (en los tableros eléctricos que posean analizador de variables elect.): MODBUS TCP.

• CCM – SA: cableado duro (estados y comandos)



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• UNIDAD DE CARGAS FICTICIAS: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

• Central Meteorológica: vínculo de comunicaciones a definir en etapa de ingeniería de detalle (preferentemente MODBUS TCP).

• SYSTEM 1 Evolution: OPC DA vía Ethernet Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

**ix.67.7- SISTEMA DE COMUNICACIONES Y REDES**

El Sistema de comunicaciones dedicado a la LAN Control de Planta se diseñará de acuerdo a lo indicado en pliego.

**ix.67.8- RACK DE COMUNICACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL**

El adjudicado instalará, en Sala de Control, un Rack de Comunicaciones de 19", de acuerdo a las reales necesidades de la Arquitectura de Control de la Planta.

**ix.67.9- SYSTEM 1 EVOLUTION E INTEGRACIÓN AL SISTEMA DE MONITOREO DE VIBRACIONES (BENLTY NEVADA)**

Deberá proveerse e instalarse un Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de equipos.

**ix.68- INSTALACIONES EN CAMPO**

**ix.68.1- UNIDADES REMOTAS**

El Integrador deberá realizar el montaje de unidades remotas UR (no confundir con la RTU de Medición y Scada RTU EMED). Dos Unidades Remotas se instalarán en Shelter que, dependiendo la memoria de cálculo térmica a realizar por el Integrador, deberán contar con acondicionamiento del ambiente para la correcta operación de los sistemas que contengan. La tercera Unidad Remota (sin shelter) se ubicará en el shelter en zona de Usina.

La ubicación de las mismas deberá hacerse fuera de las áreas clasificadas y se distribuirán según se indica a continuación:

• Unidad Remota N°1 en Área de Gasoducto (UR 1), dentro de Shelter



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Unidad Remota N°2 en Área cercana al Turbocompresor y Aero Enfriadores, dentro de Shelter

• Unidad Remota N°3 en Shelter de Área Usina (UR 2), sin Shelter

Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente (ver punto de canalizaciones eléctricas de instrumentos), de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

**ix.68.2- SISTEMA DE MEDICIÓN**

Los sistemas de medición asociados a la unidad RTU-Scada a instalar en la sala de control de la PC son exclusivos e independientes de la instrumentación del PLC de la PC.

**ix.69- ENTREGABLE DE INGENIERÍA POR EL INTEGRADOR**

El Integrador deberá elaborar, como mínimo, la siguiente documentación para la especialidad de Control:

• LISTA DE DOCUMENTOS

• DIAGRAMA DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA

• CONECCIONADO DE DETALLE DE REDES DE CONUNICACIÓN

• ESPECIFICIACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA

• LISTA DE MATERIALES PRINCIPALES DE HARDWARE Y SOFTWARE

• PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO SCP-PLC

• PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO DE URs

• PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO DE RACK DE COMUNICACIONES

• DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO SCP-PLC

• DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO DE URs



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO DE RACK DE COMUNICACIONES

• DIAGRAMAS LÓGICOS

• DIAGRAMA DE PAROS

• ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CENTRAL METEOROLÓGICA

• LISTADO DE SEÑALES

• LISTADO DE VARIABLES POR COMUNICACIÓN

• LISTADO DE PANTALLAS SADYC (con detalle del contenido de cada una)

• PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO FAT

• PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO SAT

• MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL

• LAY-OUT CONSOLA SADYC

• DIAGRAMAS DE CONEXIONADO CONSOLA SADYC

• MEMORIA DE CÁLCULO TÉRMICO GABINETE PLC

• MANUAL DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL y MONITOREO

• MEMORIA DE CÁLCULO DE CONSUMOS Y BALANCE TÉRMICO DE TABLEROS

**ix.70- SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

Se describe aquí la instalación y adecuación del Sistema de Comunicaciones, de la Planta Compresora Mercedes y su vinculación con la Repetidora Navarro, además de los servicios que se requieren en la Planta.

Se construirá una platea de armado para apoyo del Shelter.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.70.1- SHELTER**

Provisión e instalación de shelter de 3.50x2.50, montado sobre fundación de hormigón.

**PREVISIONES PARA ACOMETIDA DE COAXILES A SALAS DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES**

En la estación Mercedes se deberá prever la instalación de las acometidas de las coaxiles a realizarse desde el mástil hasta la sala de equipos / Shelter. La distancia entre el shelter y el mástil es de aprox. 3,5 mts. Dichas acometidas se construirán por medio de bandejas portacables, que permitan la ubicación de las guías de onda previstas (ancho 0,80 m.).

Se deberán instalar sobre las bandejas pasacables a una altura de por lo menos 30 cm por encima de estas una cubierta desmontable de material desplegable. Dichas tapas deberán tener un ancho de por lo menos un 20 % mayor a las bandejas pasacables y deberán permitir el tránsito de personas. Las tapas de las bandejas deberán tener un bastidor de hierro ángulo.

Todos los materiales deberán ser galvanizados en caliente. El conjunto deberá tener la rigidez suficiente como para caminar sobre su superficie.

**ix.70.2- ENERGIA**

Comprende la provisión e instalación del sistema de energía para la estación Mercedes, incluyendo rectificadores/cargadores, bancos de baterías asociados, Supresores de Transitorios y las instalaciones primarias y/o secundarias (Tendidos eléctricos, conexionados, tableros, etc).

**ix.70.3.1- TABLERO DE CORRIENTE ALTERNA**

Se deberá proveer e instalar en la estación de Mercedes el tablero de CA, de acuerdo a lo detallado en pliego.

Se deberá instalar un relé doble inversor cuya bobina estará conectada a la entrada de alimentación del tablero (220V).

**ix.70.3.2- TABLERO DE CORRIENTE CONTINUA**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se deberá proveer e instalar en la estación Mercedes el tablero de CC, para la distribución de – 48VDC, de acuerdo a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0014.

La distribución de conductores nuevos y existentes, desde el tablero hasta los distintos consumos se realizarán dentro de caños metálicos corrugados de 3/4", con vaina protectora de PVC negra, sujetos a las bandejas portacables mediante grampas olmar o precintos plásticos. Sus extremos deberán terminarse con conectores tipo conextube de aluminio adecuados al equipo o tablero a acometer.

**ix.70.4- RECTIFICADOR CARGADOR**

Se deberán instalar Rectificadores / Cargadores de -48VDC marca Eaton o similar (IEASA definirá la marca a proveer e instalar). El sistema debe tener capacidad para agregar módulos de 50 Amp adicionales en el bastidor.

**ix.70.5- BANCO DE BATERIAS**

En la Estación Mercedes se deberá instalar un banco de batería de gel debiéndose contemplar la provisión de los soportes necesarios para su instalación apilada dentro del shelter. Los Bancos de Baterías deberán cumplir con la norma OpzV, gelificadas.

**ix.70.6- PUESTAS A TIERRA (INTERIOR)**

La conexión a tierra de todos los equipos y/o tableros instalados en el shelter deberá realizarse sobre el colector anular superior de planchuela de cobre que debe ser instalado. La acometida a los equipos se realizará, con cable de cobre de 16mm2, con vaina de pvc amarilla y verde de acuerdo a norma, con terminales adecuados siguiendo el trayecto más corto posible, manteniendo las reglas del buen arte en instalaciones internas. Deberá mecanizarse previamente la barra, agujereando y roscando para bulones de diámetro 3/16".

**ix.70.7- PROTECTORES DE ENERGIA**

En la estación Mercedes se instalará un dispositivo supresor de transitorios, adecuado a la energía de red existente.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**ix.70.8- TRANSMISIÓN**

El Subsistema Transmisión se compone del siguiente equipamiento:

Radios

Coaxiles

Parabolas y antenas

Soportes de parabolas al mastil

Cableado de canales 4weym

Cableado de alarmas de radio

Cableado de alarmas de estacion

Central telefónica

**ix.70.9- MASTILES DESCRIPCION GENERAL**

Se deberá instalar un mástil sostén de antenas con un ancho mínimo de cara de un (1) metro, cumpliendo con las disposiciones vigentes de la Dirección de Tránsito Aéreo. La altura solicitada de la estructura nueva será como mínimo de 60 metros, que la misma podrá ser mayor dependiendo de los cálculos de enlace.

**REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN**

Las estructuras o suministros deben cumplir con los siguientes reglamentos nacionales.

**HIPÓTESIS DE CARGA**

Cargas de Parábolas y Antenas La hipótesis de carga y acimut para los mástiles nuevos será el siguiente: Antenas:

• 2 Parábola de 3 mts. de diam. Altura: 60 mts.

• 2 Parábola de 3 mts. de diam. Altura: 55 mts.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• 1 Formación de dipolos para VHF. Altura: 50 mts. b) Cargas de Cables Coaxiles. Para la estación de Mercedes se deberá considerar, cables coaxiles de 1 5/8” o CAT5E, alimentando las parábolas detalladas en el punto anterior, y para la otra antena se preverá cable coaxil Andrew de 3/4". c) Acción del Viento Se tomará para el proyecto la acción del viento sobre la estructura del mástil, antenas, coaxiles de acuerdo al Reglamento CIRSOC 102, teniendo en cuenta las características del emplazamiento, las exigencias municipales y nacionales.

**ix.70.10- PARARRAYOS**

Se proveerá e instalará, en el mástil de comunicaciones a montar (altura 60 mts) un pararrayos activo de gran radio de acción, marca LPI, tipo ESE, de acuerdo a la norma AFNOR NF-C-17.102/95 (norma francesa). Se estima que el radio máximo del área a cubrir, considerado a partir del mástil, será de aproximadamente 100 m. La instalación del mismo se realizará de tal modo que sobresalga por encima de los elementos superiores ubicados en la estructura, una altura tal que los mismos queden contenidos dentro de un cono de abertura mínimo de 30° con eje en el mástil del pararrayos y vértice en la punta del mismo.

El cable de bajada será de cobre de 50 mm2 de sección y se conectará mediante terminal de bronce ACC-50-1 Kurf Krebs o similar a una placa de cobre de 200x200x10 mm amurada a una altura de 60 cm de la base del mástil. A partir de dicha placa, se instalará un cable de cobre de 50 mm2 con doble aislación el cual acometerá a la cámara de inspección de la jabalina del pararrayo, atravesando la base del mástil, por un caño de PVC tipo extra reforzado (presión de trabajo 10 Kg/m2, diámetro interno 34mm y externo 41,9mm), cuya instalación deberá preverse. Luego continuará enterrado hasta la jabalina correspondiente.

**ix.71- PLATAFORMAS Y ESCALERAS**

a) Plataformas Internas Se colocarán plataformas internas cada 30 metros aproximadamente, se deberá prever una separación contra la escalera de forma tal que permita el pasaje del cable de línea de vida. Estarán construidas en material desplegado a fin de permitir un buen drenaje. Deben permitir hacer pie con firmeza. En cuanto a la resistencia mecánica de la plataforma deberá soportar una carga de 200 kg/m2 uniformemente repartidos y apoyados en perfil L como soporte. El material desplegado debe ser instalado de tal modo que garantice la mayor resistencia mecánica posible. Este debe ser de una pieza por panel, sin añadidos. Todas las plataformas deberán estar provistas de guardapiés. Las plataformas internas deben

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

tener un bulón o perno como eje, el cuál debe poseer un sistema de traba con pasador para evitar que se pueda salir. Además, contarán con traba para retenerlas abiertas. Este debe ser confiable y sus componentes galvanizados en caliente para protegerlos de la corrosión.

b) Escaleras Todas las estructuras tendrán escaleras para facilitar el mantenimiento o inspección. Los peldaños de la misma estarán separados una distancia máxima de 0,30 mts. y construidos de hierro con una resistencia que permita una carga concentrada de 150 Kg en el centro de cada peldaño. La escalera estará protegida por un galvanizado por inmersión de 70u. y pintada del mismo color que el tramo en que va colocada. La misma se colocará en la parte interior de la estructura.

**ix.72- LINEA DE VIDA**

Se deberá proveer e instalar un sistema de seguridad de línea de vida, en todo de acuerdo con la Especificación Técnica IEASA-00-G-ET-0005 -VER ANEXO XXVIII- el cual estará compuesto por un cable de acero galvanizado flexible de un diámetro no menor a 8 mm con sus correspondientes accesorios galvanizados, tales como soportes, tensores y guías.

**ix.73- BALIZAMIENTO**

a) Balizamiento Diurno Se realizará con esmalte sintético con los colores reglamentarios blanco y naranja internacional en franjas alternativas de 0,50 mts mínimo y 6 mts máximo, comenzando con color naranja la primera y terminando con una del mismo color.

b) Balizamiento Nocturno puesta en servicio de un sistema de Balizamiento Nocturno a Led de bajo consumo y de prolongada vida útil, de libre mantenimiento y construido con led de alta eficiencia y brillo.

**ix.74- CORRALITOS PARA RIENDAS – DEFENSAS**

Se deberán proveer e instalar las defensas para la protección de la base y los anclajes de riendas del mástil de Comunicaciones.

**ix.75- PUESTA A TIERRA**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

En la estación Mercedes se deberá proveer e instalar un sistema de puestas a jabalinas del anillo del shelter / caseta. Estarán interconectadas todas las jabalinas con cable de cobre desnudo de 50mm2.

La resistencia de la puesta a tierra será la obtenida de la siguiente expresión: R= T / L La misma no podrá ser superior a los 5 (cinco) Ohms. Cada jabalina en particular no deberá ser superior a los 20 OMS.

**ix.76- CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y MONTAJES A CARGO DEL ADJUDICADO**

• Construcción de las obras civiles y electromecánicas necesarias para la obra.

• Provisión, cuando correspondiere, de todos los materiales, equipos y accesorios del Sistema de Comunicaciones.

• Instalación de todos los materiales concernientes al Sistema de Comunicaciones en el lugar de su utilización.

• Provisión de todo el plantel de equipos, instrumental, herramientas, etc., necesarios para la instalación y puesta en servicio del Sistema.

**ix.77- DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y MONTAJES**

• Recepción y acondicionamiento en el lugar de la obra de los materiales.

• Custodia de los materiales y equipos hasta la recepción provisoria.

• Construcción de un depósito general para abastecimiento zonal de materiales y equipos. y obrador de ser necesario.

• Traslado de equipamiento a instalar a las distintas estaciones.

• Montaje instalación y puesta en servicio de los equipos.

• Retiro de los materiales y herramientas que son de propiedad del Constructor al finalizar la obra.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Limpieza de las estaciones y áreas de trabajo durante y al finalizar la obra, cumpliendo las normas ISO 14001.

**ix.78- PUESTA EN SERVICIO**

El adjudicado deberá efectuar la puesta en servicio y comprobación del correcto funcionamiento de los distintos equipos que componen el sistema a proveer cumpliendo con los valores nominales.

**ix.79- DETALLE DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO**

Se definirá según pliego y especificaciones técnicas de detalle.

**ix.79.1- PRUEBAS Y ENSAYOS**

**ix.79.2- PRUEBAS HIDRÁULICAS**

Todos los circuitos conductores de gas o líquido deberán ser probados hidráulicamente, a una presión de prueba 1,5 veces la de diseño, con el fluido adecuado a cada caso, mediante las pruebas de resistencia y de hermeticidad. En las instalaciones de succión y descarga de gas, la prueba de resistencia se realizará en 10 ciclos, en cada uno de los cuales se mantendrá la presión durante 10 minutos. La de hermeticidad se realizará a presión constante durante 8 horas. A los restantes circuitos (gas combustible, aceite, gas de arranque, aire, etc.) se les efectuará prueba de hermeticidad solamente, en iguales condiciones. Para las cañerías enterradas, se realizará una prueba de resistencia una vez que se alcance y estabilice la presión de prueba de resistencia, debe comenzar el período de mantenimiento de la presión, el que debe tener una duración mínima de 8 hs. Tiempo de la prueba de hermeticidad, al finalizar la prueba de resistencia, se debe reducir la presión hasta la correspondiente a la prueba de hermeticidad, la que se debe mantener durante, por lo menos 24 hs. se realizará una prueba de resistencia y hermeticidad en un todo de acuerdo con lo especificado en las Normas NAG-100 y NAG-124.

**ix.79.3- LIMPIEZA DE CAÑERÍAS**

Se efectuará la limpieza interior de las cañerías a fin de desalojar cuerpos extraños y suciedad que pudieran afectar el funcionamiento de maquinarias y válvulas.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Se preverá la instalación de filtros temporarios a la entrada de los compresores.

**ix.79.4- GAMMAGRAFÍA**

En los sistemas de cañerías de conducción de gas a alta presión (superior a 30 bar = 30,6 kg / cm2), las uniones soldadas de cañerías serán controladas en un 100 %. En las cañerías de menor presión se verificará por lo menos el 20 % de las costuras. Si resultase que en 10 % o más de las costuras verificadas se encuentren falladas, se deberá gammagrafiar el 30 % restante de costuras. La sensibilidad de la imagen de las placas se controlará mediante la utilización de penetrámetros ASME en los espesores y ubicación indicados por ese Código.

Para el análisis de las placas se tomarán los límites indicados en la norma ANSI B 31.3. En aquellas costuras en que no pueda efectuarse un control por gammagrafía se podrá requerir un examen por medio de tintas penetrantes, partículas magnéticas, etc.

**ix.80- PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES**

Se cumplirá en un todo lo establecido en la D. I. 1295 "Habilitación de nuevas instalaciones o ampliación de las existentes". Efectuada la puesta en gas, se controlará la existencia de pérdidas por bridas y accesorios empleando agua jabonosa o explosímetro.

**ix.81- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**ix.81.1- SISTEMA CONTRA INCENDIOS**

Toda estación compresora de gas natural tendrá instalaciones y equipos adecuados de protección contra incendio. Constará de elementos de extinción portátiles, rodantes o fijos, especialmente de polvo químico base potásica según IRAM 3566 u otros de características similares en cuanto a su poder de extinción. De haber combustibles líquidos, aceites, etc., se proveerá equipo de espuma mecánica. En usina, sala de control, sala de baterías, sala de comunicaciones u otro lugar donde se deban proteger equipos eléctricos o electrónicos, se colocarán extintores de anhídrido carbónico o halogenados, portátiles, rodantes o ambos, o sistemas fijos automáticos o manuales, como asimismo otros elementos de capacidad extintora similar reconocida y que tengan además la particularidad de no dañar los equipos a proteger.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

La cantidad, tipo y ubicación de los equipos se determinarán por la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Norma IRAM 3517 "Distribución e instalación de matafuegos", de acuerdo a las características, superficie, severidad del riesgo y distancia a recorrer para alcanzar un matafuego. Las características de los extintores a instalar serán las siguientes:

• matafuego de polvo químico, capacidad 10 kg, presurizado, según norma IRAM 3523;

• matafuego de CO2, capacidad 7 kg, según IRAM 3509;

• matafuego de CO2, capacidad 25 kg, según IRAM 3509;

• matafuego de agua, capacidad 10 litros, según IRAM 3525, presurizado;

• matafuego de BCF (halón), según IRAM 3540;

• carro matafuego de polvo químico, capacidad 70 kg, presurizado, de acuerdo a la norma IRAM 3550, con manguera de 10 metros de longitud;

• matafuego de espuma, de 10 litros de capacidad, según IRAM 3502;

• carro matafuego de espuma, según IRAM 3512. Los matafuegos instalados a la intemperie poseerán una protección metálica o de mampostería.

Los carros matafuegos serán instalados sobre una base de hormigón simple y poseerán caminos de acceso a posibles focos del siniestro, del mismo material y de 1,20 m de ancho. Todos los extintores a instalar poseerán sello de calidad IRAM y se ajustarán, además, a las reglamentaciones nacionales y provinciales en vigencia.

**ix.81.2- SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICO**

Se instalará un sistema de extinción automático que puede ser accionado por detectores de llama, de humo, temperatura, etc., y pulsadores manuales, en los siguientes lugares:

• casetas de protección de turbinas;

• trincheras, sótanos, y lugares donde existan concentraciones de cables transmisores de potencia o control y no cuenten con adecuado acceso en caso de siniestro;



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• todo otro lugar que indique el organismo competente.

Como agente extintor, se usará halón 1.301, 1.211 (B.C.F.), o anhídrido carbónico.

La señal de los detectores se transmitirá a un panel en la sala de control y accionará los avisadores luminosos y acústicos de alarma, produciéndose luego del tiempo preestablecido en la secuencia, el accionamiento del sistema extintor. La concentración, en volumen de aire, para una temperatura de referencia de 20 ° C, será la adecuada al producto inflamable: para el B.C.F. 1.211, estará entre un mínimo del 3 % y un máximo del 5%; para el 1.301, el mínimo es 7 % y el máximo 10 %; para anhídrido carbónico, la concentración mínima será 34 %. El sistema contará con una descarga inicial de gas inerte que alcance la concentración mínima de diseño en un tiempo máximo de 10 s y una descarga lenta que mantenga dicho valor de concentración durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Los cilindros serán aptos para la presión de trabajo del gas empleado y estarán construidos de acuerdo a las normas IRAM correspondientes; poseerán una alarma acústica y visual que indique, en todo momento, la carga de los mismos, sin necesidad de su retiro o de dejar fuera de servicio el sistema (por peso en el CO2 y por presión en los demás gases).

**ix.81.3- SISTEMA DE DETECCIÓN**

• Detección de llama: Se instalarán sistemas de detección de llama por radiación ultravioleta, particularmente a los fuegos de hidrocarburos, los cuales cubrirán como mínimo los turbocompresores, sótanos de los mismos y grupos electrógenos, pudiendo estar los elementos a proteger en el interior de casetas, salas, tinglados o al aire libre. El sector u organismo competente podrá solicitar la colocación del sistema indicado en otros lugares de las instalaciones a fin de cubrir elementos o zonas que, de acuerdo a la evaluación de riesgo que se realice, lo justifique.

La cantidad y ubicación de los detectores será tal que puedan sensar una llama típica en cualquier punto de la máquina o cañerías anexas, ya sean de gas o aceite lubricante.

El detector poseerá una articulación con fijación a tornillo o similar, que permita variar su direccionamiento, y su instalación eléctrica será apta para el ambiente en que opere, según la correspondiente clasificación de áreas.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Los detectores por U. V. no serán sensibles a los rayos solares y el sistema de alarma se operará en caso de presencia continua de la prealarma durante un tiempo determinado (contemporización). Poseerán en su extremo un elemento testigo para el auto chequeo del elemento sensible y del cristal de la ventana.

• Detección de gas combustible: Las instalaciones de la planta compresora contarán con detectores de gas o vapores inflamables, los cuales se ubicarán en el interior de casetas y en todo otro lugar que, por estudios realizados o por exigencia del sector u organismo competente, se estime necesario su colocación de acuerdo a la evaluación de los riesgos respectivos.

El principio de funcionamiento del elemento sensor será por filamento catalítico o celda semiconductora, con insensibilidad total a otros agentes exteriores contaminantes. Trabajarán con baja tensión y la variación de señal estará estandarizada en 4 - 20 mA.

La cantidad de detectores a instalar estará acorde con la disposición de los equipos y la posibilidad de pérdidas de gas. Se los ubicará en la parte superior de los recintos que contengan las máquinas y, en las salas, junto al techo de las mismas.

La calibración de los niveles de mezcla explosiva se realizará al 20 % para alarma y 60 % para paro del equipo o de las instalaciones en general. Si los detectores son instalados sobre las máquinas y alejados de las mismas (techo de la sala) se calibrará el primer nivel de alarma a un 10 %.

• Detección de humo: Se colocarán detectores de humo en toda instalación susceptible al inicio de fuego con desarrollo lento y gran profusión de humos, tales como: gabinetes de control de planta con circuitos eléctricos y electrónicos, salas de control de motores, sótanos y trincheras con agrupación de cables de comando, control y potencia, tableros eléctricos y de comando en usinas, etc. Y todo otro lugar que a criterio del sector u organismo competente se justifique su instalación. El principio de funcionamiento será por efecto ionizante de una pastilla cerámica de americio 241. Poseerá regulación de sensibilidad e indicación óptica de funcionamiento. Para el caso de que el sistema de detección se vinculará a elementos de extinción de accionamiento automático, se contará con una temporización en dicho accionamiento para permitir la verificación de la situación e inhibirlo, de ser necesario.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

• Equipamiento: Los módulos de comando de los sistemas de detección mencionados, como asimismo las indicaciones de falla o avería, alarmas acústica o luminosa, mímicos de ubicación de sensores, etc., se instalarán y concentrarán en un tablero ubicado en la sala de control de la planta.

La toma de energía se realizará de la línea general y del UPS (Sistema ininterrumpido de energía) asegurando la provisión continua de energía.

• Equipos con llama: Los equipos con llama (vaporizadores, calentadores, etc.) dispondrán de todos los dispositivos de seguridad y se estudiará convenientemente su ubicación.

• Alarma: La planta compresora de gas natural, poseerá un sistema de alarma acústica de aviso de incendio o siniestro, constituida por una sirena audible en todas las instalaciones, pulsadores estratégicamente ubicados, avisos luminosos y acústicos en todos los lugares de trabajo en donde se encuentra normalmente personal y, cuando corresponda, tablero repetidor de alarma.

La energía para alimentar el sistema deberá ser obtenida de dos fuentes independientes entre sí, a los efectos de garantizar su funcionamiento en forma constante.

**ix.82- MATERIALES A PROVEER POR IEASA**

A continuación, se describen los materiales que serán provistos por IEASA:

| **Turbocompresor** | |
|---|---|
| TURBOCOMPRESOR (Mars 100 – Solar Turbines) | 1 |



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Válvulas**

A continuación se lista el detalle de las válvulas a colocar, con su correspondiente Tag, progresiva y tipo de Instalación.

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Instalación | Provincia | HD IEASA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30" | XNV 6001 | - | GMCIB-06-R-PI-0002 | PCM SUCCION TC | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 6211 | - | GMCIB-06-R-PI-0002 | PCM DESCARGA TC | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5101 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM E. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5103 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM E. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5105 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM S. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5106 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM S. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |

**IMPORTANTE:** Cualquier eventual adecuación de las válvulas y sus actuadores que se requiera para ajustarse a la Ingeniería de Detalle corre por cuenta de la Contratista.

### ix.83- MATERIALES A PROVEER POR LA ADJUDICADA

La Adjudicada deberá proveer todos aquellos materiales e instalaciones que no estén indicadas taxativamente como provistas por IEASA, según lo definido en ingeniería de detalle y pliego de la licitación.

## 2.2.3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 2.2.3.1- CAÑERIA

El ducto estará operativo y apto para el transporte del recurso. Se supervisará toda la cartelería de la traza con el fin que las mismas estén en perfecto estado de legibilidad.

Las etapas de Operación y Monitoreo se realizarán en conformidad con la Norma NAG 100.

### 2.2.3.2- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Respecto de la etapa de operación, las obras complementarias -incluyendo la planta compresora de Mercedes-, desarrollaran el tratamiento y compresión del gas.

La etapa de mantenimiento de las mismas, refiere a las siguientes actividades -la enunciación no es taxativa-:

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipamientos y las instalaciones.

Mantenimiento de las instalaciones de superficie en general.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Mantenimiento de baterías -reposición si fuera necesario-.

Mantenimiento de equipos electrónicos y de telecontrol y tele medición -reposición si fuera necesario-.

Recambio de filtros.

Mantenimiento mecánico de:

Bombas, separadores, turbocompresor, líneas eléctricas, comandos y protecciones de máquinas, botoneras de máquinas, válvulas, tanques, pozos, caminos, etc. En todos los casos se incluye mantenimiento, reparaciones y/o reposiciones si fuera necesario.

### 2.2.3.3- ABANDONO DE OBRA

**Recomposición final**

Restauración de pistas y áreas afectadas por obradores, consiste en liberar las áreas afectadas por obradores o sitios de acopio, dejándolas en condiciones similares a las existentes previo a su emplazamiento. Las pistas deben ser dejadas en condiciones adecuadas, restablecidos todos los alambrados existentes y dejados los caminos aptos para transitar.

Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al retiro de maquinaria pesada, equipos y materiales sobrantes de esta fase. Se efectuará la correspondiente recolección de desechos, combustibles, grasas, aceites y solventes, a los cuales se les dará un destino final apropiado, para lo que se exigirán los pertinentes certificados de tratamiento y disposición final.

### 2.2.4- ABANDONO DE INSTALACIONES

### 2.2.4.1- CAÑERIA

Los materiales utilizados para este ducto cuentan con una vida útil que se determinará por la calidad del gas transportado, condiciones climáticas y meteorológicas, etc. llegado a esa instancia se aplicará la Norma NAG 153 punto 4.6 donde se establecen las pautas y medidas a desarrollar para el Plan de Abandono o Retiro de las Instalaciones.

- ✓ Recomposición final
- ✓ Provisión e instalaciones de mojones y carteles de señalización según corresponda

IF-2023-142899946-CDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

- ✓ Instalaciones eléctricas según corresponda

#### 2.2.4.2- OBRAS COMPLEMENTARIAS

- ✓ Parada de planta e instalaciones.
- ✓ Retiro de materiales y equipamientos.
- ✓ Retiro de instalaciones de asiento.
- ✓ Retiro de residuos sobrantes.
- ✓ Abandono de predio.

### 2.2.5- ETAPAS DUCTO CAÑERIA

A continuación, se realiza una numeración de las etapas contempladas para la evaluación, las cuales resultan ser representativas de las enunciadas anteriormente.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966






MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

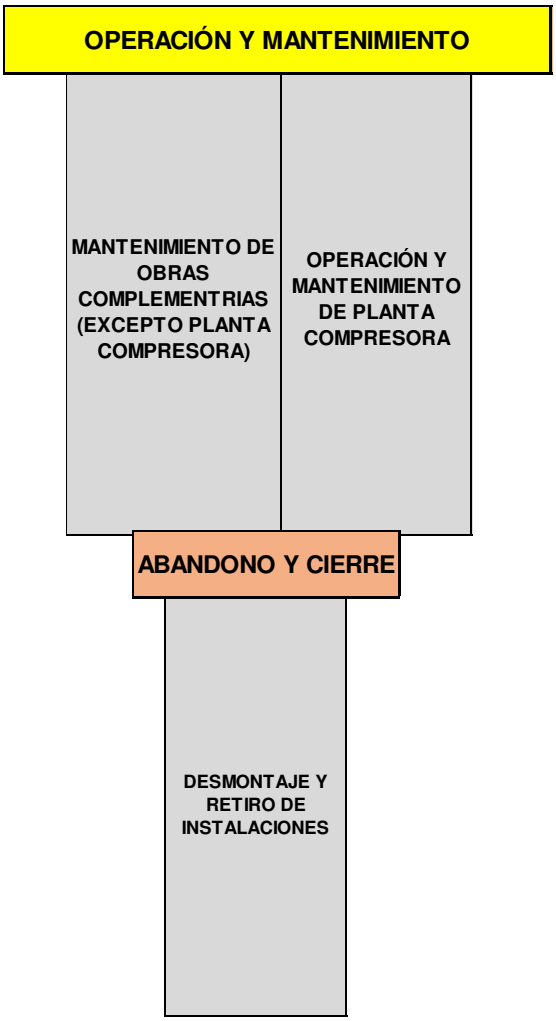
## ETAPAS OBRAS COMPLEMENTARIAS






MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966






MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

### 2.2-6. SERVICIOS DEMANDADOS

Toda la información y documentación referida a los servicios demandados como han de ser agua, energía eléctrica, aire comprimido, etc… será especificado según el pliego de contrataciones que se elaborará para los efectos de la obra.

Los insumos necesarios para el desarrollo del proyecto, como ser combustibles, lubricantes, áridos, herramientas, etc… serán tipificados y especificados según el pliego que se desarrollara a tal fin.

Por otra parte, y en idéntico sentido al expresado anteriormente, la mano de obra, la instalación de los obradores, el cronograma de la obra será especificado según pliego.

Cabe destacar que los áridos para la obra deberán ser gestionados ante explotaciones habilitadas, así como también cada insumo o servicio que será solicitado o utilizado.

### 2.2-7. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

#### 2.2-7.1. MARCO REGULATORIO

Durante la construcción y tendido del ducto se generarán diferentes tipos de residuos, los que se tratarán de acuerdo con la normativa vigente provincial.

● Residuos sólidos urbano: Ley Provincial 13.592 y decreto 1215/2010.

● Residuos peligrosos: Ley Nacional Nº 24051 de Residuos Peligrosos.

● Residuos especiales -Provincia BSAS-: Ley Nº 11720, Decreto Reglamentario 806/97, Decreto 650/11, Resoluciones 655/00, 468/19.

Para todos los casos se deberá gestionar una adecuada segregación en origen para poder brindar una correcta disposición de los residuos en cuestión.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## 2.2-7.2. GENERACIÓN Y VOLÚMEN DE RESIDUOS POR TIPO

### 2.2-7.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS

El origen de este tipo de residuos proviene de viandas de alimentos, botellas plásticas, papeles de servilletas, vidrios, metales, maderas, bidones de plásticos, residuos de oficina como papeles, lapiceras, restos de alimentos, etc.

Para la gestión de este tipo de residuos se propondrá una diferenciación de secos y húmedos, contenidos en diferentes recipientes correctamente identificados. Esta discriminación se lleva a cabo para poder reciclar o reutilizar parte de los residuos secos como por ejemplo pallets de madera, bidones y envases de plástico, metales, vidrios, etc.

En tanto los residuos húmedos serán tratados por el servicio municipal que corresponda, dando una adecuada gestión hasta su disposición final.

No se permitirá la quema de residuos y se otorgará capacitación al personal respecto de separación, segregación y disposición de los residuos.

### 2.2-7.2.2 RESIDUOS ESPECIALES

Este tipo de residuos provendrá puntualmente de los obradores al momento que le apliquen el mantenimiento a la maquinaria que así lo requiera, y eventualmente a alguna maquinaria que deba repararse en el frente de obra.

En oficinas se generarán también residuos especiales, como por ejemplo cartuchos de tinta de impresoras y plotters, pilas, tóner de impresoras, etc.

El tratamiento y disposición final se dará de acuerdo con la normativa vigente, determinando la empresa adjudicataria el operador y transportista que deberán estar inscriptos en el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, y generando los manifiestos correspondientes. Todos los permisos se deberán encontrar vigentes a la fecha de la operación.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Los volúmenes tanto de residuos asimilables a urbano como de peligrosos estarán sujetos a la cantidad de personal afectado a la obra, tanto para trabajos en los frentes como administrativos en obradores.

### 2.2-8. MANO DE OBRA

Sera especificado según pliego.

### 2.2-8.1. FRENTES DE OBRA

Sera especificado según pliego.

### 2.2-8.2. OBRADORES

Sera especificado según pliego.

### 2.2-9. CRONOGRAMA DE OBRA

Se establecerá según pliego.

### 2.2-10. TERRENOS Y PERMISOS

Gestiones y Trámites:

Los permisos de paso para la instalación de las cañerías y para el emplazamiento de las obras complementarias serán obtenidos previo al comienzo de la ejecución de la obra.

En caso de modificación de traza, se deberá dar notificación fehaciente a las autoridades correspondientes, la cual correrá por cuenta de la contratista o el comitente, junto con las correspondientes gestiones de permiso de uso de tierra.

Asimismo, se deberá gestionar ante los entes nacionales, provinciales, municipales y/o privados, todos los permisos específicos e inherentes a la ejecución de los trabajos, tales como los correspondientes a apertura de calles, de caminos, de interrupción del tránsito vehicular, de disponibilidad de energía eléctrica, de disponibilidad de agua, del uso de predios para el montaje de obradores o depósitos de materiales y equipos, etc.

### 2.2.11- ACTAS DE DAÑOS Y CONFORMIDAD

Se desarrollarán según especificación de pliego.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## 2.2.12- PLANOS DE PREDIOS AFECTADOS

Se desarrollará según indica especificación de pliego.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

# CAPÍTULO 3– CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE

## 3.1. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

### Área geográfica donde se inserta el proyecto

La provincia de Buenos Aires posee una superficie aproximada de 307 mil kilómetros cuadrados, representando el 11 % de la superficie continental terrestre de Argentina. Es la provincia más poblada y con una de las densidades más altas del país. Posee un extenso desarrollo territorial y posee más del 30% del producto bruto geográfico de Argentina, con una completa y amplia gama de producción de bienes y servicios (DNAP, 2018) entre los que se destacan el comercio, los servicios de transporte, almacenamiento y comunicación, la construcción, la industria en sus diversas ramas (alimenticia, química, metalmecánica, automotriz, petroquímica y refinación) y la actividad agrícola-ganadera, entre otras.

En términos generales se caracteriza por presentar dominancia de paisajes de relieve plano a suavemente ondulados con la excepción de los 2 sistemas de serranías que presenta la provincia (Sierras de Tandil y Sierra de la Ventana).

A nivel intraprovincial existen características distintivas y propias que marcan realidades socio productivas diversas. De acuerdo a una clasificación de regiones y subregiones de la provincia de Buenos Aires basada en características principalmente estructurales y geomorfológicas (Ver Imagen 32), el área en que se desarrolla el Gasoducto Mercedes-Cardales queda enmarcada dentro de la denominada región de la Pampa Ondulada y la Ampliación NEUBA II en la Pampa Arenosa (Angelaccio et al. 2004; Pereyra, 2018).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

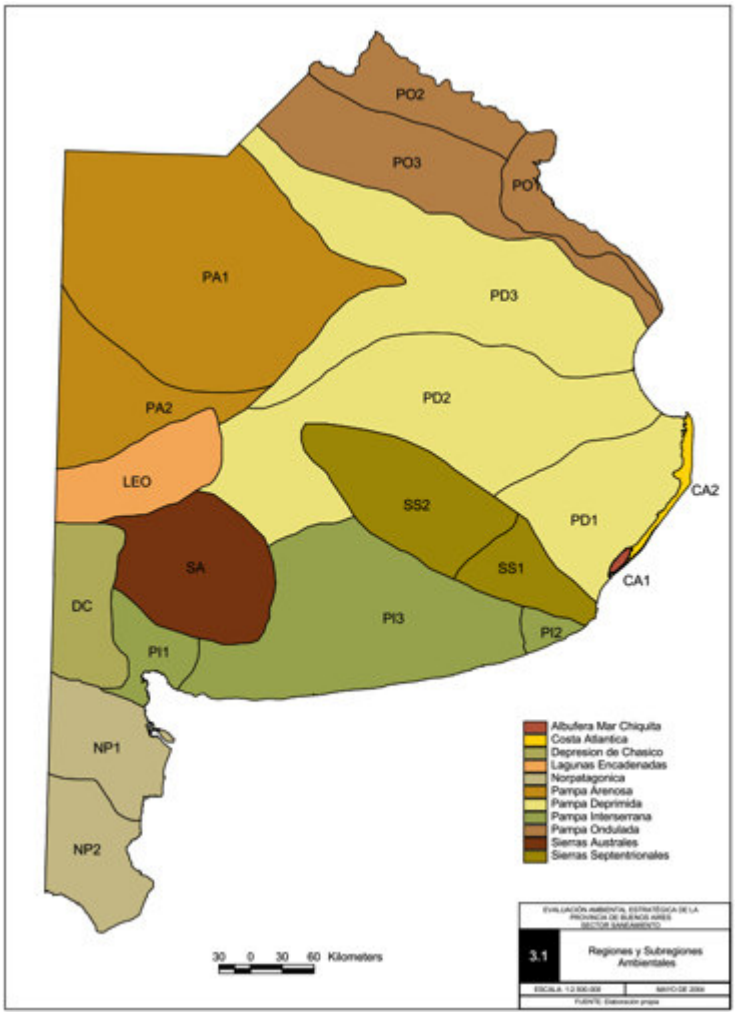



Imagen 32. Regiones y subregiones de la provincia de Buenos Aires definidas por Angelaccio *et al.* (2004).

Por otro lado, en referencia a la zona del GMC, la región de la Pampa Ondulada se ubica al noreste de Buenos Aires y posee un relieve plano y algo ondulado con pendientes muy suaves del orden del metro por cada kilómetro, y abarcando en su interior a distintas cuencas exorreicas cuyos ríos y arroyos de variadas dimensiones desaguan en el río Paraná y el Río de la Plata (Angelaccio et al. 2004).

Biogeográficamente esta región se corresponde con el distrito oriental de la Provincia Pampeana (Cabrera y Willink, 1973), y se corresponde a la unidad de vegetación denominada como Pseudoestepa mesofítica de Bothriochloa laguroides y Nassella spp. en la clasificación de Oyarzabal et al. (2018). En los suelos profundos y drenados dominan las comunidades de Bothriochloa laguroides y Nassella charruana, acompañadas por Nassella hyalina, Nassella neesiana, Piptochaetium spp., Baccharis spp. y Verbena spp. En áreas bajas, con dificultades para el drenaje las comunidades cambian su composición de especies como Paspalum


MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

quadrifarium, Paspalum dilatatum, Setaria parviflora y/o Sporobolus indicus, cyperasas y juncos entre otras. Mientras que en los sitios salinizados en las comunidades empiezan a dominar especies como Distichlis spp., Sporobolus pyramidatus, Apium sellowianum, Heliotropium curassavicum y Pappophorum sp. En las áreas ribereñas pueden existir bosques xerofíticos de Celtis ehrenbergiana acompañados de Zanthoxylum rhoifolium, Zanthoxylum fagara, Prosopis alba, Jodina rhombifolia y Aspidosperma quebracho-blanco. Al igual que la mayoría de los ambientes pampeanos, esta región se encuentra totalmente transformada y solo quedan relictos de estas comunidades originales.

Específicamente el área donde se emplazará el GMC abarca fundamentalmente dos cuencas hidrográficas (Agabios et al., 2020) la cuenca del río Luján que tiene como tributarios al arroyo de los Leones, Moyano, Leguizamón o del Chimango, del Oro, Pereyra, el Harás, Escobar, entre otros; y la cuenca del arroyo de la Cruz que tiene como tributarios al arroyo Morejón y el Sauce. Entre ambas cuencas suman una superficie de 4.573 kilómetros cuadrados donde al año 2010 se concentraba una población de aproximadamente 1.246.000 habitantes, lo que la hace un área muy densamente poblada, aunque de menor densidad poblacional que el conurbano bonaerense, próximo a estas.

En cuanto a los usos del suelo, en esta región coexisten la actividad primaria y secundaria, alcanzando esta última niveles de importancia relativa en comparación con el resto de la provincia (CEPAL, 2019). La actividad primaria está asociada fundamentalmente a la producción de granos y forrajes y en menor medida a producciones intensivas como frutas, hortalizas o flores, mientras que las actividades industriales se radican tanto en áreas organizadas como Parques Industriales, así como a lo largo del trayecto de las vías de comunicación existentes. Es de destacar el importante uso residencial del suelo, donde coexisten áreas urbanas exclusivas o mixtas (las tradicionales localidades/ciudades), áreas de asentamientos informales y distintos tipos de urbanizaciones cerradas (Minotti y Kandus, 2017).

En vista a las características mencionadas, la región presenta problemas de contaminación de aguas subterráneas y superficiales (Angelaccio et al., 2004), producto de las actividades agropecuarias y de los residuos domiciliarios e industriales que se vuelcan a los cursos de agua. Asimismo, se presentan inundaciones recurrentes de la cuenca del río Luján que han afectado a partes importantes de la población (Minotti y Kandus, 2017).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Por otro lado, en referencia del emplazamiento del proyecto cabe hacer una distinción entre las obras de superficie consideradas como complementarias -planta compresora, estaciones de medición fiscal y trampas scrapper-, del tendido del ducto propiamente dicho. Dentro del ámbito de las primeras mencionadas, corresponde destacar de manera preliminar, que no se encuentran -a priori-, impedimentos desde el punto de vista arqueológico, paleontológico, de emplazamiento sobre reservas naturales o humedales, etc… Por otro lado, el tendido del ducto atraviesa en proximidades de la reserva natural Arroyo Balta -lindera a la Ruta Nacional n° 5-, a aproximadamente 400 metros de la misma.

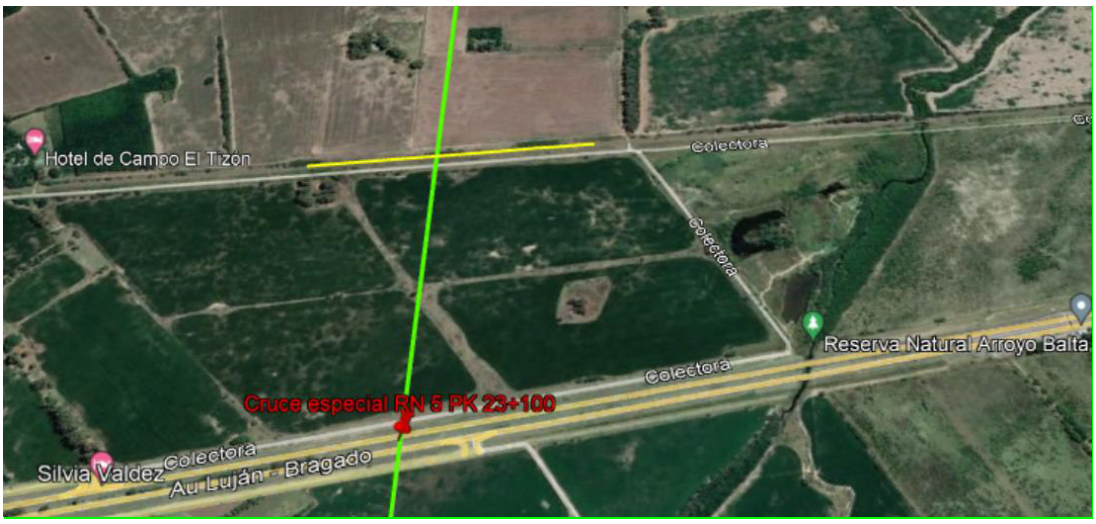



Imagen 33. Ubicación traza y reserva natural Arroyo Balta.




Esquema de la Reserva Natural Arroyo Balta.

Imagen 34. Ubicación geográfica de la reserva Arroyo Balta.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

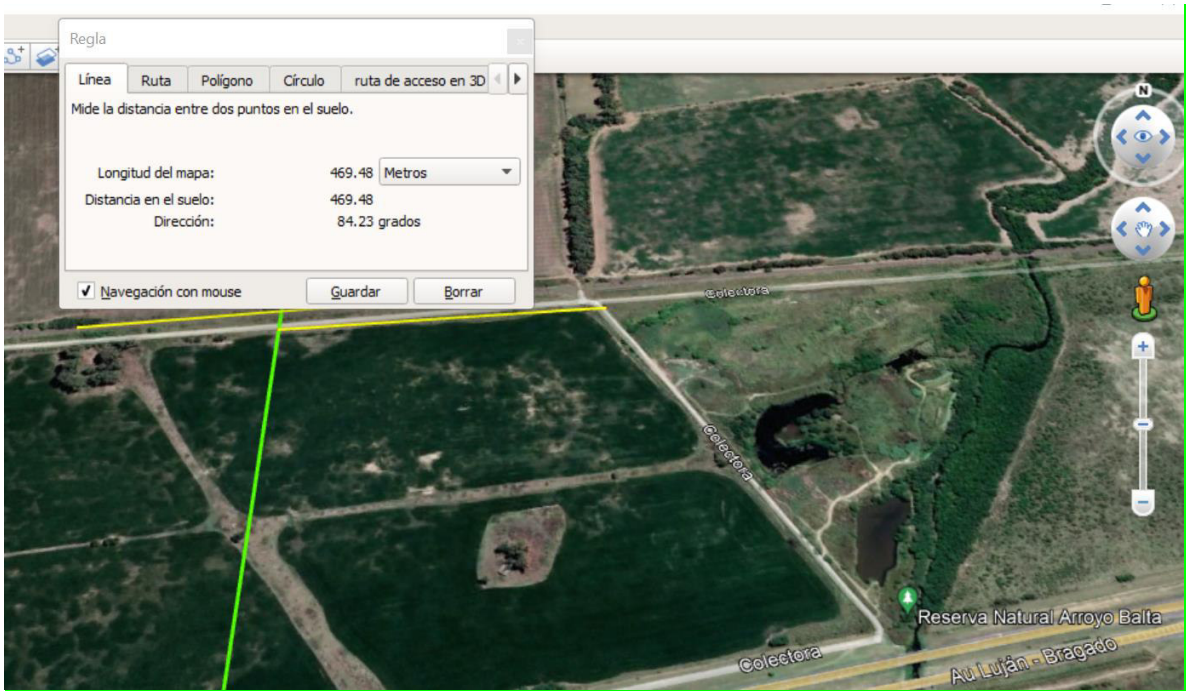



Imagen 35. Distancia de traza a reserva natural Arroyo Balta.




Imagen 36. Reserva natural Arroyo Balta.

Por otro lado, la traza atraviesa dos cauces de agua que se desprenden del Arroyo De la Cruz, cuya desembocadura resulta en el Delta del Paraná a la altura de la localidad de Campana a 27 km aproximadamente desde la intersección, en este sector existe el programa de la Fundación Humedales Programa Corredor Azul, el cual fuera iniciado en el 208, dirigido a preservar la salud y conectividad del sistema de humedales Parana-Paraguay. -Ver Imágenes



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 37. Traza y cruces de agua vinculados al Arroyo de la Cruz.




Imagen 38. Cruce de traza por cauces de Arroyo De La Cruz. Desembocadura en Paraná.

Como otro apartado de importancia, el ducto debe atravesar el Rio Lujan, el mismo recorre el norte de la provincia de Buenos Aires (pasando por el área metropolitana de Buenos Aires) en el centro-este de la Argentina. Nace de la unión de los arroyos El Durazno y Los Leones, en el partido de Suipacha, recorriendo además, los partidos de Mercedes, Luján, Pilar, Exaltación de la Cruz, Campana, Escobar, Tigre, San Fernando y San Isidro, desembocando en las aguas del estuario Río de la Plata a la altura del Club Náutico San Isidro, a 128 kilómetros de sus nacientes.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Este río cuenta con numerosos arroyos tributarios, como: Grande, Chico, De la Cruz, Balta, Leguizamón o del Chimango y del Oro. En sus aguas, desemboca a pocos kilómetros de su final, el río Reconquista, otro río importante de Buenos Aires, como así también el río Tigre que en realidad es un brazo del anterior. En su último tramo (en los partidos de Escobar, Tigre, San Fernando y San Isidro), está comunicado con el río Paraná de las Palmas a través de diversos ríos, arroyos, y canales, formando islas pertenecientes a la primera sección del Delta del Paraná.

Al ser un típico río de llanura ondulada, cuenta con varios meandros y una suave pendiente. Es, además, un muy importante afluente del Río de la Plata. Está ubicado en la pampa ondulada, y a su paso, forma valles de distintos tipos. Su tramo más ancho, va desde Tigre, hasta San Isidro, desembocando en el Río de la Plata.

Como bien se ha mencionado con anterioridad, el Rio Lujan se encuentra rodeado de centros antrópicos, lo cual contribuye a su contaminación.

**OBRAS COMPLEMENTARIAS**

El predio en el cual se instalará la planta compresora de Mercedes junto con la estación de medición fiscal, resulta estar previamente antropizado. Como se puede ver en la imagen, se deberán extraer unos arbustos y arboles previo al movimiento de suelos.




Imagen 39. Predio de futura PC.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

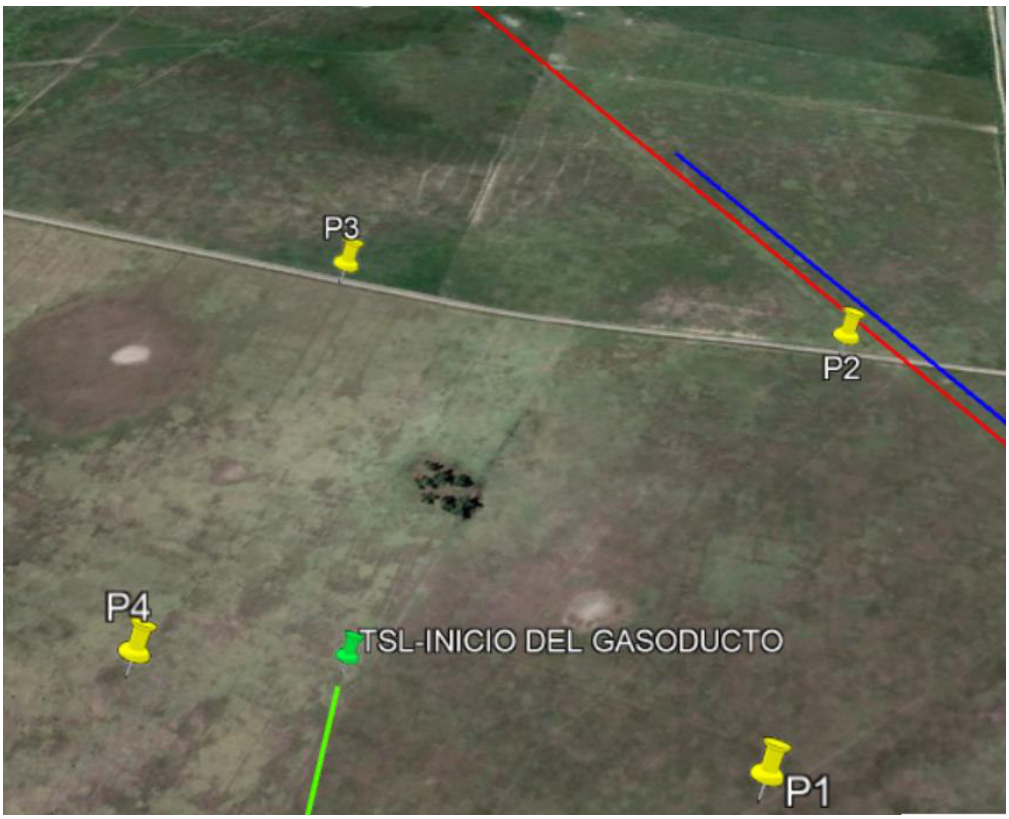



Imagen 40. Polígono futuro PCM y EMD.

### 3.2. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de sus componentes.

#### 3.2.1- ÁREA DE INFLUENCIA MEDIO FÍSICO – BIÓTICO

***Área de influencia directa (AID) físico – biótico***

El área de influencia directa (AID) es aquella donde se presentan los efectos directos o más significativos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico por las actividades del proyecto en las etapas de construcción y operación, así como las interrelaciones entre ellos.

De acuerdo con la metodología establecida por la NAG 153 para la definición del área de influencia, el AID quedará definida por un área cuya longitud será igual a la de la cañería proyectada y su ancho será igual al máximo permitido de la picada o pista multiplicado por un factor de corrección "C".



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

De esta forma el AID queda definida como: AID = L x A x C siendo:

L: la longitud del gasoducto o ramal proyectado, en km. Para el proyecto corresponde a 80,4 km aproximadamente.

A: el ancho máximo permitido de la picada establecido en la Tabla 2 (NAG 153), en m. Teniendo en cuenta que el gasoducto será de 30'' y los valores establecidos en la Tabla 2 para un diámetro de la cañería en pulgadas 30" el ancho máximo permitido de picada para este diámetro es de 15m.

C: un factor de corrección para estimar el ancho del área donde es posible la ocurrencia de impactos directos, cuyo valor será ≥ 6.

El factor de corrección utilizado para estimar el ancho del área donde es posible la ocurrencia de efectos directos ha sido seleccionado como valor 6.

Así, el AID = L x A x C = 80.4 km x 15m x 6 es de aproximadamente 724 hectáreas, considerando un ancho de 90 metros (15m x 6) por un largo de 80,4 km. Es decir que el AID será la superficie que corra a 90 metros a cada lado de la traza.

En el caso de las estaciones de medición y regulación se considera que el AID será el área conformada por un radio de 100 m alrededor de las mismas.

Para la definición del AID en las instalaciones complementarias de los proyectos se tuvo en cuenta la planta compresora del proyecto (Planta Compresora Mercedes ubicada en Navarro). En este caso, la distancia de referencia tomada para los cálculos sugeridos por la NAG 153 fue de 200 metros, que representa el diámetro aproximado que ocupa la planta en sus lados, mientras que se siguió utilizando un coeficiente de corrección de 6, dando como resultado una distancia de influencia de 1.200 metros desde los perímetros de la planta compresora.

***Área de influencia indirecta (AII) medio físico - biótico***

Además de las áreas de influencia directa físico- biótica y social, es necesario definir un área aledaña, donde se puedan analizar afectaciones de carácter indirecto que trascienden las áreas de afectación directa. El área de influencia indirecta (AII) es aquella en donde se expresan los impactos indirectos generados en los diferentes componentes ambientales, por las etapas de proyecto.

Esta área puede ampliar dado que está sujeta áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse accidentalmente en cursos de agua o infiltrarse en acuíferos, y las emisiones atmosféricas y sonoras.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

La superficie afectada de manera indirecta por el proyecto contempla un área de mayor superficie, que excede los límites definidos para el AID. La NAG 153 establece que, para los casos de impactos sobre el medio socioeconómico y cultural, se contemplarán las actividades llevadas a cabo cuyas tareas de construcción u operación pudieran influir en la modificación de las actividades de los pobladores locales y/o usuarios de la red. Algunos impactos, especialmente positivos y sobre el medio socioeconómico, se pueden dar en áreas más alejadas que las de influencia directa e indirecta, sobre todo en lo que respecta al área de servicios. En este caso, el AII corresponde a las características del entorno natural, la población circundante y su infraestructura asociada y localidades más próximas. En este sentido, se propone como AII una distancia de 5 km a ambos lados de la traza, considerando especialmente las localidades de Lujan, Mercedes, San Andrés De Giles, Navarro, Exaltación de la Cruz y Zarate.

### 3.2.2- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA

Según los criterios recién mencionados, se tuvieron en cuenta distintos factores para determinar el área de influencia de los aspectos socioeconómicos y cultural, se contemplarán las actividades llevadas a cabo cuyas tareas de construcción u operación pudieran influir en la modificación de las actividades de los pobladores locales y/o usuarios de la red. Algunos impactos, especialmente positivos y sobre el medio socioeconómico, se pueden dar en áreas más alejadas que las de influencia directa e indirecta, sobre todo en lo que respecta al área de servicios. En este caso, el AII corresponde a las características del entorno natural, la población rural circundante y su infraestructura asociada y localidades más próximas. En este sentido, se propone como AII una distancia de 5 km a ambos lados de la traza, incluyendo de este modo a las localidades de Jorge Born (también conocido como Tomás Jofré, nombre de su estación de tren), Gowland, Olivera, Goldney, Villa Espil, Cucullú, Villa Ruiz, Solís y Diego Gaynor.

La definición de un AII responde a una decisión metodológica que permite circunscribir un área donde concentrar la búsqueda y análisis de la información relevada. Sin embargo, es muy importante señalar que ciertas acciones del proyecto o requerimientos de contratación de mano de obra, de alojamiento o comida podrían influir a algunas localidades cercanas fuera del área definida. Dichas localidades pueden llegar a tener un rol destacado como centros de influencia social y como áreas proveedoras de servicios. De este modo, localidades como Mercedes, Luján, San Andrés de Giles y San Antonio de Areco para el Gasoducto Mercedes

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Cardales (a 9, 18, 11 y 16 kms de la traza respectivamente), podrían recibir impactos de la realización de las obras.

El área de influencia se determinó, tanto por la ubicación geográfica del proyecto, como por los beneficios socioeconómicos que el mismo brindará a los habitantes de los partidos implicados.

**Tabla 2** Ejemplos de áreas de influencia directa para distintos diámetros de cañerías.

| Diámetro de la cañería en pulgadas | Ancho máximo permitido de picada en metros **(A)** | Largo en km **(L)** | **C (mínimo)** | **A x C** | **AID** mínima en hectáreas |
|---|---|---|---|---|---|
| ø ≤ 6" | 9,50 | 20 | 6 | 57 | 114 |
| 6" < ø ≤ 14" | 11 | 20 | 6 | 66 | 132 |
| 14" < ø ≤ 22" | 13 | 20 | 6 | 78 | 156 |
| 22" < ø ≤ 30" | 15 | 20 | 6 | 90 | 180 |
| > 30" | 16 | 20 | 6 | 96 | 192 |

*Tabla 2. Norma NAG 153.*

### 3.3. MEDIO FÍSICO

La geomorfología, el suelo y el clima de una región condicionan la aparición de los seres vivos favoreciendo el establecimiento de comunidades vegetales y animales particularmente adaptadas a dichas condiciones. La combinación entre factores bióticos (flora y fauna), abióticos (agua, suelo, condiciones atmosféricas) y los procesos ecológicos que entre ellos se establecen, definen ambientes naturales con características propias.

**Geología y geomorfología – suelo.**

El área de estudio está ubicada dentro de la provincia geológica de la Llanura Chacopampeana. La primera descripción de esta unidad como una provincia geológica se debe a Groeber (1938, p. 425) quien la caracterizó como una extensa planicie desarrollada entre las Sierras Subandinas y las Sierras Pampeanas al oeste y el río Paraná al este.

Esta provincia, en sentido amplio, es parte de un gran antepaís, que recibió desde el Mioceno sedimentos provenientes del levantamiento andino y que hoy constituye mayormente el lugar de tránsito de esos sedimentos hacia la plataforma y talud continental atlánticos.

En esta unidad y, de acuerdo con Ramos (1999), es posible diferenciar cuatro cuencas sedimentarias: La Cuenca Chaco Paranense, la Cuenca del Salado, la Antefosa de Claromecó y la Cuenca del Colorado. El conocimiento del subsuelo de estas cuencas se basa fundamentalmente en el análisis de perforaciones petroleras y métodos geofísicos. Dada la

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

ausencia de inversiones tectónicas internas recientes, ha resultado en la falta de afloramientos de las principales secuencias contenidas en la región.

Por otra parte, el área de estudio limita al sur con la Cuenca del Salado. Esta cuenca se desarrolla entre las sierras de Tandil y el umbral de Martin García, correspondiente al basamento metamórfico. Formada por una secuencia de depósitos conglomerádicos de edad Jurásico superior a Cretácico inferior que marca el inicio de una cuenca tafrogénica de origen extensional asociada al desarrollo del margen atlántico (Rolleri, 1975). La sedimentación continúa durante el Cretácico inferior con secuencias clásticas continentales, que en su parte más externa presentan una intercalación marina de edad Cretácica superior. Su relleno supera los 6.000 metros de potencia, los cuales son cubiertos por depósitos clásticos continentales y marinos de edad Terciaria para culminar con el desarrollo de mantos loéssicos del Cuaternario.




Imagen 41. Cuencas del Salado y Punta del Este. Por F. Raggio et al (2011).

El área de interés se encuentra en su mayor parte ubicada dentro de la región denominada Pampa Ondulada (Daus, 1946), (Ver Imagen 41).

Esta región se encuentra en la zona norte de la provincia de Buenos Aires incluyendo la parte de la planicie loéssica, vías de avenamiento actuales (planicies aluviales y terrazas fluviales) y el ambiente litoral marino-estuárico. La llanura en la cual se encuentra la mayor parte de la traza, e incluyendo las ciudades de Zárate, Luján, Mercedes, entre otras, es desde el punto de vista geomórfico una Planicie Loéssica.

Los procesos fluviales que actuaron y actúan en esa planicie loéssica son los que caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada. Es precisamente en [illegible] los numerosos cursos



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAGP
MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

fluviales menores que surcan la planicie loéssica los que la han modificado, generando, por erosión y depositación los valles y cañadas que la disectan. En los momentos de condiciones climáticas más benignas, como en la actualidad, el proceso eólico es menos importante, mientras que el fluvial, aunque localizado, se vuelve dominante.

La Planicie Loéssica constituye una zona relativamente alta respecto de la Cuenca del Salado y la Pampa Deprimida. En esta planicie tienen sus nacientes los cursos fluviales que vuelcan sus aguas hacia el norte, en el Río de la Plata y el río Paraná y las que lo vuelcan hacia el sur, en los ríos Salado y Samborombón, ubicados en la Pampa Deprimida. Son terrenos planos o suavemente ondulados, constituidos esencialmente por depósitos loéssicos "Pampeanos" donde la erosión fluvial labró valles y cañadones que le han dado su singular relieve ondulado generalmente con sentido sudoeste-noreste (ríos Arrecifes, Areco, Luján, Reconquista y Matanza entre otros). Esa dirección aproximada NE-SO, que caracteriza las amplias ondulaciones de las divisorias de la Pampa Ondulada, son paralelas al lineamiento de las fracturas que existen en profundidad y son una respuesta a esas estructuras internas.

Los factores que han controlado la evolución geomórfica de esta región en el Pleistoceno-Holoceno son: la depositación de potentes acumulaciones de loess, las oscilaciones del nivel del mar (ingresiones-regresiones), y la pedogénesis (formación de suelos), factores estrechamente vinculados a los cambios climáticos ocurridos en el pasado. La Planicie Loéssica alcanza una altura de hasta 50 metros sobre el nivel del mar en la zona oeste, mientras que en la zona céntrica y costera se desarrolla generalmente alrededor de los 20 metros.

Los eventos de depositación eólica fueron comparativamente eventos rápidos y de naturaleza episódica, seguidos de largos períodos de estabilidad geomórfica. Durante estos lapsos, las condiciones bioclimáticas favorecieron una activa pedogénesis, que se plasmó en la presencia de numerosos paleosuelos de diferentes tipos observables en los perfiles del "Pampeano" y "Postpampeano".

La red de drenaje se encuentra integrada y presenta diseño rectangular a subdendrítico. Las características de la misma podrían indicar cierto movimiento tectónico de los bloques de basamento de esta zona aún en tiempos recientes. En las divisorias es frecuente observar lagunas desarrolladas en antiguas cubetas de deflación. En algunos sectores esas cubetas de deflación se encuentran actualmente ocupadas por esteros o lagunas. Estos niveles pueden presentar cierto control estructural en su desarrollo, debido a la presencia de mantos de tosca de espesores variables. Esta unidad es la que presenta menor susceptibilidad al anegamiento, con excepción de las depresiones antes señaladas. Sin embargo, el nivel freático se encuentra



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

generalmente alto (controlado en parte por la presencia subsuperficial de tosca), lo que restringe severamente su capacidad de almacenamiento por infiltración y favoreciendo el escurrimiento superficial hacia los cursos fluviales y depresiones.

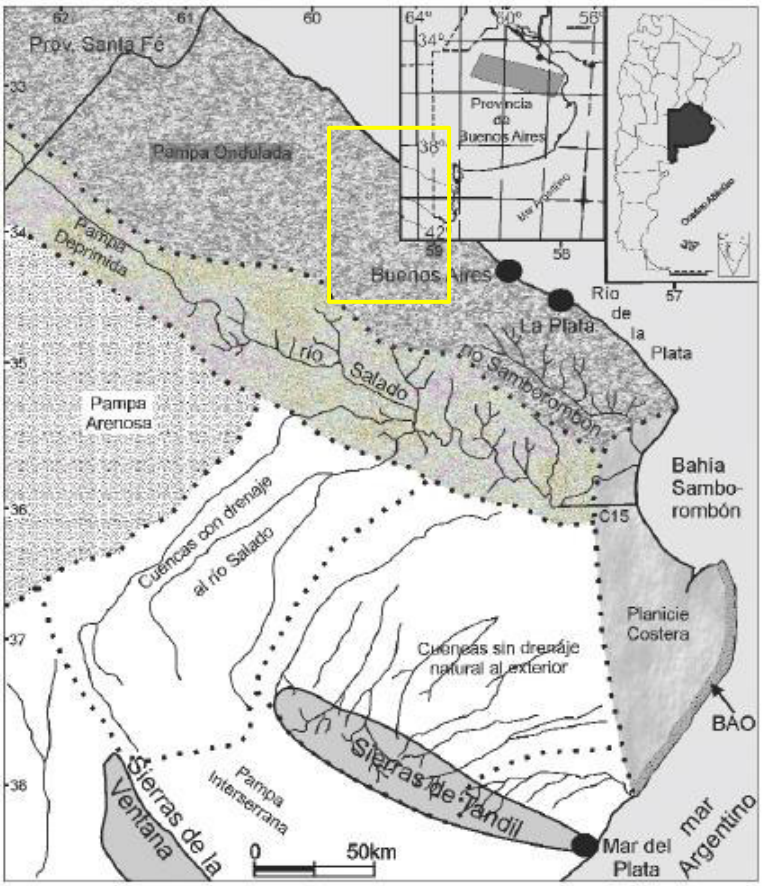



Imagen 42. Unidades geomorfológicas. En amarillo el área de estudio.
Modificado de Fucks et al., 2012.

**Estratigrafía**

La región estudiada, corresponde al flanco norte de la cuenca del Salado. La secuencia estratigráfica está representada por sedimentos, en su mayoría continentales, que se apoyan sobre un basamento cristalino fracturado. Dentro de la secuencia estratigráfica sólo afloran las secciones sedimentarias más modernas. Esto se debe a que el paisaje de la región Pampeana no ha estado sujeto a fenómenos tectónicos de plegamiento o alzamiento, lo cual tiene su relación con el relieve de tipo llanura levemente ondulada.

A continuación, se describen en forma cronológica y ascendente, desde las más antiguas a las más modernas, cada una de las formaciones que constituyen la estratigrafía representativa del área.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

- *Basamento cristalino*: compuesto por un complejo ígneo-metamórfico, de edad precámbrica, aflora en la isla Martín García, y se va hundiendo al sur, hacia el eje de la Cuenca del Salado, en la cual puede encontrarse, limitada por fallas normales, a más de 6000 m de profundidad en el eje de esta. Estas rocas son impermeables y sin porosidad primaria, por lo que es el basamento geohidrológico de la región.

- *Formación Olivos*: por encima del Basamento Cristalino y tras un gran hiatus, durante el cual probablemente se haya comportado como una unidad positiva. En la región tuvo lugar la depositación de sedimentos de areniscas y arcillitas de color castaño a pardo – rojizas con intercalaciones calcáreas, conglomerádicas, abundante yeso y anhidrita. La sección superior es dominantemente arcillosa y en la inferior predomina la fracción arena, pudiendo presentar un conglomerado basal. Su origen es continental (eólico y fluvial) con una condición marcada de aridez durante su sedimentación. Se le asigna una edad entre Oligoceno y Mioceno inferior.

- *Formación Paraná*: se encuentra en discordancia erosiva sobre la Formación Olivos, también conocida como “El verde”. Es una secuencia dominantemente arcillosa con abundantes fósiles marinos. Se integra por arenas en la sección inferior de tonalidades blanquecinas, verdes a grisáceas y la sección superior está constituida por arcillas de tonalidades fuertemente verdosas a verdeazuladas. Esta unidad es producto de la ingresión del Mar Paraniano que cubre gran parte de la llanura Chaco-Pampeana y la mayor parte de la provincia de Buenos Aires. Posee un espesor variable, que también va aumentando hacia la Cuenca del Salado. Edad Mioceno inferior o superior.

- *Formación Puelche*: se encuentra en discordancia erosiva sobre la Formación Paraná. Está formada por arenas cuarzosas, francas sueltas, medianas y finas, de tonalidades castaño-amarillentas a blanquecinas de gran selección granulométrica y composicional con intercalaciones arcillosas de variado espesor, aumentando el contenido de arcillas hacia la cuenca del Salado y la Bahía Samborombón (Auge y Hernández, 1984). El ámbito de la Formación Puelches es fluvial. Conforma un depósito excepcionalmente continuo con una potencia que predomina en valores de 20 metros. Su edad corresponde al Plioceno inferior-Pleistoceno inferior. Contiene al acuífero Puelche.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

- *Formación Pampeano*: aflora en gran parte de la región y continua en el subsuelo en el área restante. En general constituye divisorias de aguas y paredes de valle, donde puede estar cubierto puntualmente por escasos metros de la Formación La Postrera, y en el eje de los valles aparece cubierta por espesores más importantes de la ingresión holocena y depósitos fluviales. El espesor de esta formación alcanza comúnmente los 40 metros, disminuyendo hacia las barrancas del río Paraná o hacia los ejes de las cuencas de drenaje. Bajo esta denominación se agrupa a las formaciones *Ensenada* (o Ensenadense) conformando la sección inferior y *Buenos Aires* (o Bonaerense) conformando la sección superior (Raggi et al 1986). Litológicamente están constituidos por limos arcillosos a arcillo arenosos en parte cementadas e intercaladas con carbonato de calcio (tosca) dispuesto en lentes o capas de pronunciada extensión, siendo algo más arenoso y permeable el Bonaerense. El color que presentan es castaño a castaño fuerte (7,5YR 5/3 a 7,5YR 4/6), mientras que los sectores inferiores presentan tonalidades más claras, al igual que los sectores edafizados y lacustres que rompen la homogeneidad del depósito de aspecto masivo. La primera unidad es algo más compacta, yace mediante una discordancia erosiva sobre la Formación Puelches y su techo pasa transicionalmente a los sedimentos de la sección superior. En virtud de las similitudes litológicas e hidrogeológicas es que se agrupa a las dos formaciones dentro de la Formación Pampeano, que constituyen el loess pampeano. Las dos secuencias son de origen continental (Fidalgo et al., 1973), eólico-fluvial y en el noreste de la provincia de Buenos Aires la mayor antigüedad corresponde al Pleistoceno temprano.

- *"Post-Pampeano"*: Con posterioridad al ciclo pampeano de sedimentación loéssica, sigue un período en el cual alternan las condiciones climáticas húmedas y cálidas con condiciones más secas y frías. En líneas generales en las primeras predominan la pedogénesis y la sedimentación fluvial en los valles, mientras que, durante las segundas, dominan las acciones eólicas y la erosión hídrica. Según el clásico esquema, los depósitos aludidos se encontrarían incluido en el "post-pampeano".

Los depósitos fluviales han sido denominados "lujanense" y más recientemente Fm. Luján (Fidalgo y otros, 1975). Esta unidad está limitada a las fajas fluviales y se apoya en forma de discordancia erosiva sobre los sedimentos "pampeanos". Son limos y arenas fluviales, con laminación y estratificación entrecruzada, correspondientes a facies de canales, planicies aluviales y albardones. Se observan intercalaciones más finas de arcillas laminadas con



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

pequeñas capas de materiales orgánicos, correspondientes a facies de back swamps (pantanos laterales de una planicie aluvial de ríos de hábito meandriformes). El espesor de esta unidad varía de un valle a otro, pero generalmente oscila alrededor de 3 metros. Estos materiales poseen en sus niveles inferiores fauna extinta correspondiente a la Edad Mamífero Lujanense, mientras que la parte superior presentan especies actuales. Diferentes autores dataron por distintos métodos a los sedimentos de la Fm. Luján. A partir de los datos existentes puede asignarse a esta formación una edad comprendida entre el Pleistoceno superior-Holoceno inferior. Cubriendo parcialmente a los depósitos de la Fm. Luján se encuentran en algunos valles materiales fluviales que corresponden al "platense fluvial". Algunos autores incluyen estos sedimentos dentro del Lujanense, constituyendo su miembro superior, mientras que otros lo ubican dentro del llamado genéricamente "aluvio actual". Son generalmente fangos arenosos bioclásticos castaños oscuros que difícilmente superan 1,5 metros. Los depósitos Post-Pampeanos aparecen en el río Luján entre la localidad homónima y Mercedes. Corresponden a ambientes lacustres a palustres. Se les asigna una edad Holocena media a superior.

Durante los períodos secos la acción eólica se volvió dominante en la región. La deflación de los sedimentos pampeanos y los materiales fluviales dio como resultado la acumulación de sedimentos eólicos esencialmente arenosos. En Fidalgo (1983) y Fidalgo y Martínez (1995) se incluyeron a estos depósitos en la Formación La Postrera. Esta formación cubre las formaciones Buenos Aires, Luján y a los depósitos marinos del Holoceno. Está compuesta por sedimentos limo-arenosos a arenas limosas de color castaño claro a amarillo rojizo (7,5YR 6/3 a 7,5YR 6/8) en ocasiones con tonos similares a los sedimentos infrayacentes de la Formación Pampeano. Su espesor puede alcanzar a 1 o 2 metros. Su continuidad lateral es muy difícil de precisar, debido a la influencia que ejerce el gran desarrollo de los perfiles de suelos y la escasez de afloramientos continuos. Estos sedimentos poseen edades comprendidas entre el Pleistoceno superior y el Holoceno superior.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

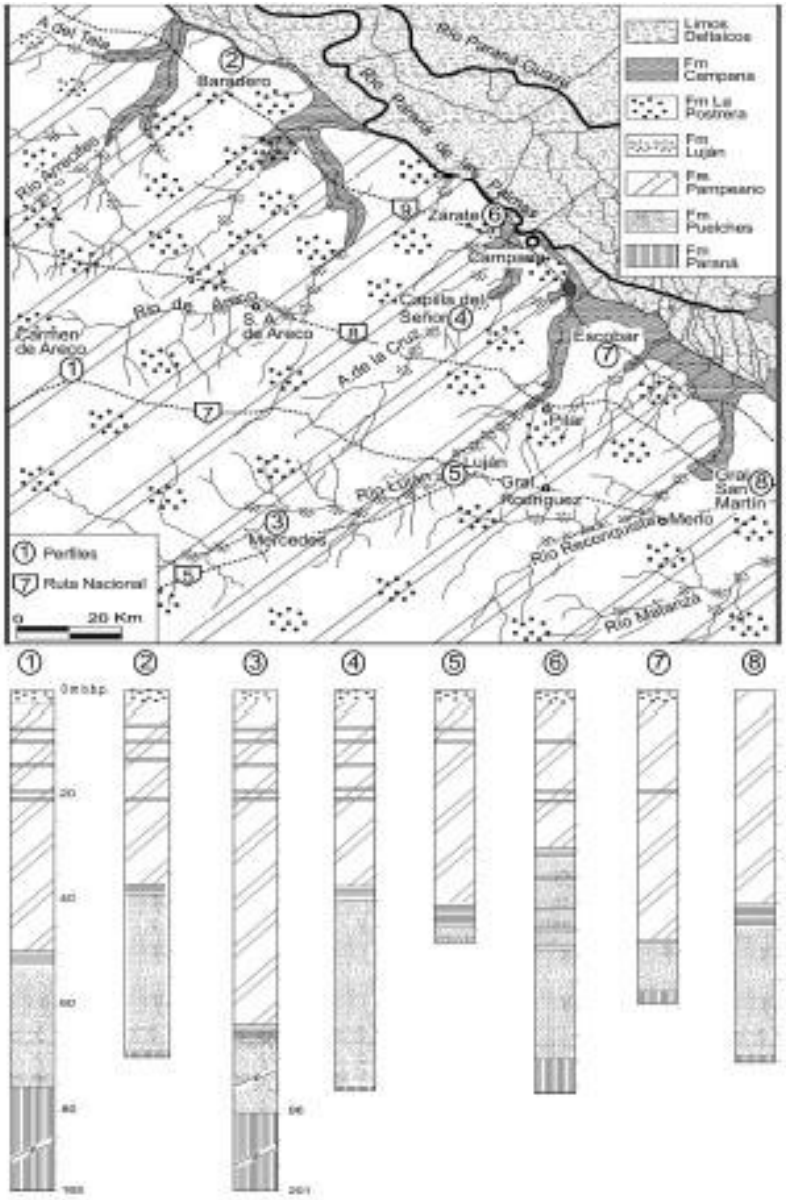



Imagen 43. Mapa geológico del área de estudio y perfiles de detalle. (Enrique Fucks y Cecilia M. Deschamps 2008).

### 3.3.1- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

#### 3.3.1.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Las cuencas hidrográficas son unidades físicas que sirven como marco práctico y objetivo para la planificación y gestión del desarrollo sostenible.

La cuenca se constituye en una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen un tiempo considerablemente mayor al de otras unidades de análisis, además involucra una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

La cuenca hidrográfica puede dividirse en espacios definidos por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal.

El trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca. A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego al curso principal de una subcuenca, llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores.

Cuando el relieve y fisiografía tienen una forma y simetría diferente a la configuración geológica de la cuenca, se puede decir que existe una cuenca subterránea, que cambia la dirección del flujo subsuperficial para alimentar a otra cuenca hidrográfica. A esta configuración se denomina cuenca hidrológica, la cual adquiere importancia cuando se tenga que realizar el balance hidrológico.

En base al "Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas – Ambientales de la Provincia de Buenos Aires – Etapa 1", realizado por el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, a través de la Subsecretaría de Recursos Hídricos y la Dirección Provincial de Hidráulica", se determina que el área de estudio se encuentra atravesando tres cuencas: la Cuenca del Rio Areco, Cuenca del Rio Luján y la subregión B2 de la Cuenca del Rio Salado (Ver Imagen 44).

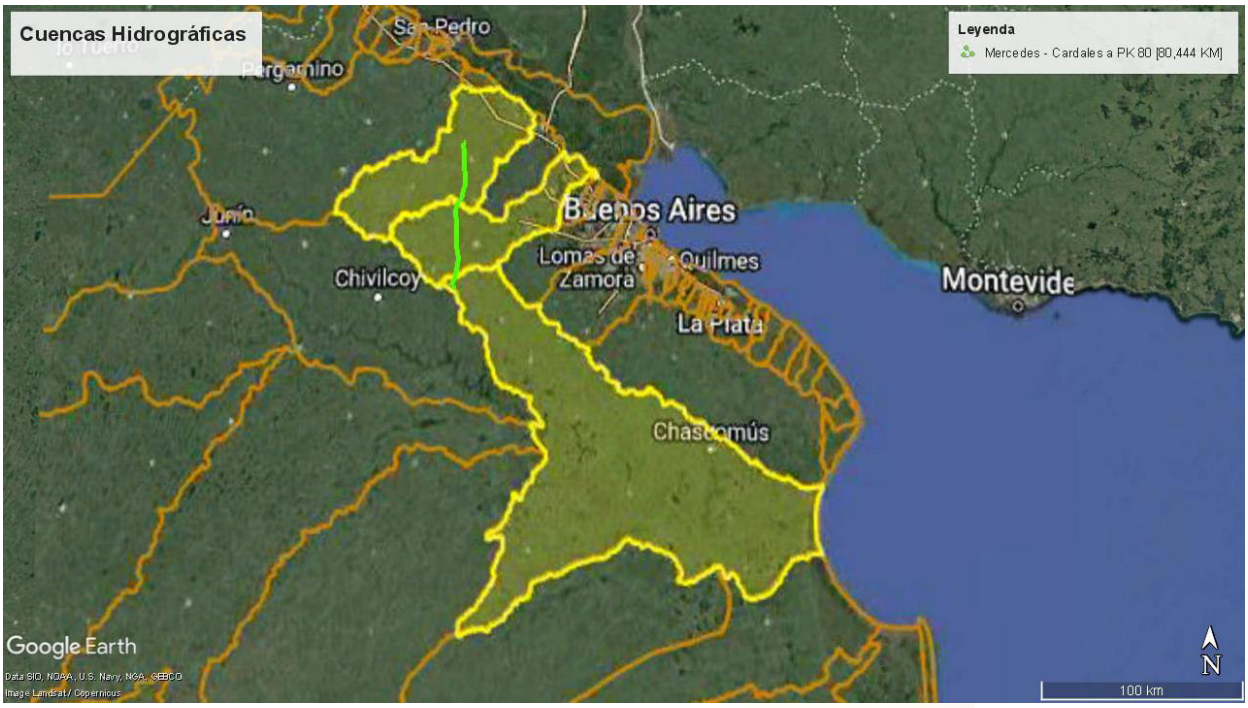



Imagen 44. Cuencas hidrográficas. De norte a sur en amarillo: Cuenca del Rio Areco, Cuenca del Rio Luján y la subregión B2 de la Cuenca del Rio Salado. En verde tramo gasoducto. Elaboración propia datos Gis AdA en Google Earth.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Cuenca del Rio Areco**

Los límites de este sector hídrico son: al noroeste con la divisoria de cuenca del río Arrecifes, al sudeste limita por una parte con la cuenca del río Luján y con la cuenca del arroyo de la Cruz, hacia el noroeste con el río Paraná de Las Palmas. El total de área abarca una superficie de unos 3.980,47 $Km^2$ y su desarrollo se corresponde con los siguientes partidos de la provincia de Buenos Aires: Baradero, Zárate, San Antonio de Areco, Exaltación de la Cruz, San Andrés de Giles, Carmen de Areco, Salto, Chacabuco, Capitán.

Los sectores urbanos influenciados directamente por esta cuenca son tres cabeceras de partido como ser San Antonio de Areco, Carmen de Areco y San Andrés de Giles y algunas pequeñas poblaciones rurales como Lima Atucha. Villa Lía, etc.

La cuenca del río Areco tiene sus nacientes en una zona de llanura alta, con una superficie de escasa inclinación, restringida a las divisorias y a manifestaciones aisladas interfluviales; sus contornos son muy irregulares y presenta algunos bañados. Se continua con una superficie de mayor inclinación, pero surcada por numerosos cursos efímeros e intermitentes; en tanto la porción de llanura baja de la descarga se caracteriza por tener una zona inundable en una extensión importante en el borde de la cuenca, que pasa luego a confundirse casi con el Delta del Paraná.

El área incluye 35 cauces que totalizan 330 Kilómetros de los cuales 80 corresponden al colector principal. El río Areco recibe el aporte de cañadas y arroyos, siendo las más importantes Cañada Honda, Cañada Romero, Arroyo Funes, Arroyo Lavallén y Arroyo Giles, etc., la mayoría de los cuales confluyen desde la margen derecha.

En el área específica de Carmen de Areco, el río Areco recibe como afluentes a los cursos correspondientes a los arroyos de Ranchos y de la Guardia, entre los más importantes. Los numerosos arroyos que recorren el sector presentan las características típicas de los cursos de llanura siendo de cauces de corto recorrido, sinuosos y aguas lentas.

De todos los mencionados, son el Arroyo Cañada Honda con 604,6 Km2 y el Arroyo de Giles con 263,3 Km2, cursos de los cuales se cuenta con alguna información. Respecto de la información hidrométrica tenemos 8.03 $m^3$/seg de caudal medio para el río Areco, 1,12 $m^3$/seg., para el Arroyo Cañada Honda y 0,61 $m^3$/seg., para el Arroyo de Giles.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Cuenca del Rio Luján**

Los límites de este sector hídrico son: al noroeste con la cuenca del arroyo de la Cruz en su porción inferior y media y con la cuenca del río Areco en su porción superior; mientras que al sudeste limita con la cuenca del río Reconquista y al sur con parte de la cuenca de río Salado. El total de área abarca una superficie de unos 3.398,65 $Km^2$.

Los afluentes más importantes son de carácter perenne, excepto en sus cabeceras, donde se hacen intermitentes debido al escaso caudal que reciben en estiaje en relación a los valores de evaporación. Los arroyos Escobar, Garín, Claro y De Las Tunas poseen también cuencas de tipo rectangular y diseño homónimo.

Esta cuenca presenta una forma aproximadamente rectangular; el diseño de la red de drenaje es de tipo rectangular, haciéndose dendrítico hacia el oeste; su cauce principal, en la porción inferior, adquiere un carácter apenas anastomosado. El caudal medio es de 5,37 $m^3$/seg. y el máximo se acerca a los 400 $m^3$/seg.; el módulo del río Luján es de10 $m^3$/seg (PRODIA-SRNyDS, 1999).

Las nacientes del río Luján se localizan en el límite de los partidos de Suipacha y Carmen de Areco, de ahí sus aguas corren en dirección sureste con el nombre de arroyo Los Leones y a 33 kilómetros de su naciente confluye con el arroyo del Durazno, a partir de donde comienza a denominarse río Luján; desde allí toma la dirección Este-Noreste y continúa con dicho rumbo hasta transponer la Ruta Nacional N.º 9, al sur de Campana, en donde en vez de desembocar en el río Paraná de las Palmas, realiza un giro de 90 º en dirección sureste y recorre 40 kilómetros más, desaguando finalmente en el río de la Plata, frente a las costas de San Fernando.

**Subregión B2, Cuenca del Rio Salado**

La denominada Cuenca del Salado y esta región está comprendida, en toda su extensión, dentro de la Pampa Deprimida; la misma tiene recorrido definidamente Noroeste-Sureste y se dilata en coincidencia con la cuenca del río homónimo hasta la bahía de Samborombón.

La Región B, corresponde al sistema Salado-Villamanco, la subregión B2 refiere al Salado Inferior.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Su hidrografía es dominada por el río Salado, que desagua toda la región con el concurso de escasos afluentes y numerosas lagunas, algunos de extensión considerable. Algunas de ellas son: Hinojo Grande, Vitel, Chascomús, Adela, Chis Chis, La Tablita, Las Barrancas, Monte, del Venado, Alsina, Mar Chiquita, Sistema de Encadenadas del Oeste

El río Salado, con nacientes en la Laguna el Chañar Provincia de Santa Fe (Teodolina), recién en territorio bonaerense recibe tributarios, que en general provienen de su margen izquierda, siendo los más importantes los arroyos Vallimanca y Las Flores. Los cuerpos lacunares funcionarían como niveles de base locales, siendo más frecuentes en las partes medias e inferiores.

El río Salado, con un recorrido de 700 Km., desde cabeceras a desembocadura, presenta una trayectoria tortuosa, con grandes y numerosos meandros, que alargan considerablemente su recorrido; los más notables son los que se observan frente a las localidades de General Belgrano y Castelli; en este último el ensanchamiento del cauce forma la laguna de La Tigra. Un rasgo morfológico interesante directamente relacionado al río Salado lo constituyen los cordones conchiles que, con un desarrollo de 6 a 7 metros de altura sobre el nivel de la llanura circundante generan un obstáculo de importancia en el tramo final tanto del río Salado como del río Samborombón; obligando a los mismos a desviar sus cursos en el Rincón de López y el Rincón de Noario, respectivamente, logrando la desembocadura uno al lado del otro en el bajo Rincón de Viedma.

Actualmente, distintas etapas de una obra hidráulica de rectificación del cauce principal han modificado esta situación para eventos de crecidas. Para considerar este punto, es de hacer notar que tanto en los bordes Serranos, donde los afloramientos rocosos ocupan superficies amplias, como en otros sectores donde el subsuelo calcáreo se halla muy próximo a la superficie, actúan como fuerte impedimento a la rápida infiltración del agua de lluvia.

Desde el sistema de Ventana parten en forma radial arroyos en busca de depresiones para volcar sus aguas. En el sector norte del flanco occidental nacen los arroyos que vuelcan sus aguas en la depresión diagonal de las lagunas encadenadas. Así mismo en la parte media del ambiente serrano se originan varios arroyos, que a cortas distancias se pierden, por infiltración, en los piedemontes, en esta serranía de Ventana, tenemos aquellos arroyos cuyas nacientes son en el sector sur y presentan un drenaje definido en dirección de la costa atlántica.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

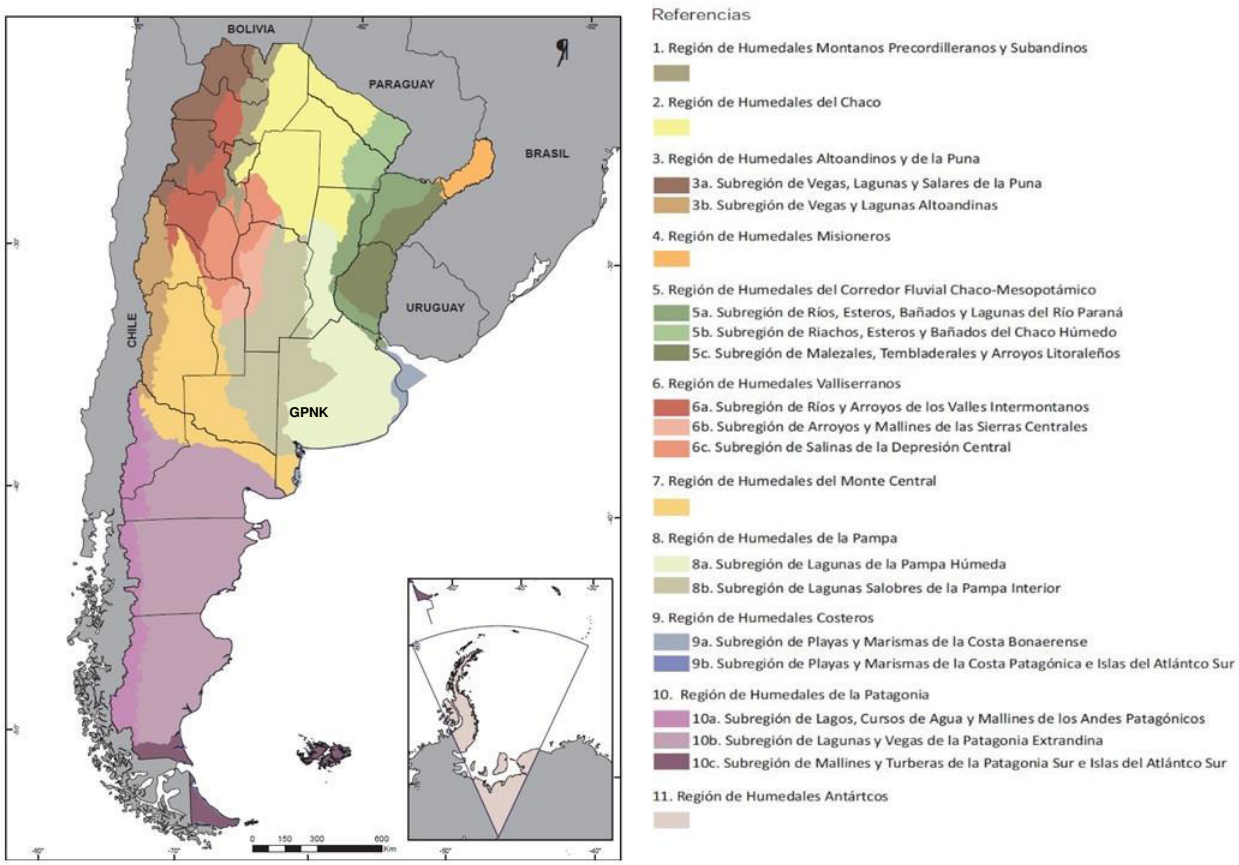



Imagen 45. Regiones de humedales de la República Argentina. Fuente: tomado de Benzaquén y otros, 2017.

### 3.3.1.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

A efectos de realizar la caracterización de los diversos acuíferos de la provincia de Buenos Aires, es necesario correlacionar variables climáticas, geomorfológicas, geoquímicas y geohidrológicas específicas como de confinamiento de las aguas subterráneas, dimensiones, reservas, disponibilidad, calidad para distintos usos, mecanismos de recarga, etc.

Toda esta descripción contribuye al conocimiento particularizado de la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en función a las demandas originadas por los distintos usos (como consumo humano, industrial, riego agropecuario entre otros).

De las variables arriba descriptas, por su relación directa con el recurso, el clima varía gradualmente desde un tipo subhúmedo a húmedo en el Noreste de la provincia, donde las precipitaciones medias anuales superan los 1.000 mm y los excesos hídricos los 250 mm/año, a semiárido con lluvias medias de 370 mm/año y déficit hídrico, en el sur-suroeste de la provincia.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Dentro de los rasgos morfológicos mayores, domina la llanura en sus distintas expresiones (ondulada, alta, deprimida, marginal costera, delta), por sobre los alineamientos serranos (Tandilia y Ventania) y sus bajadas, y la comarca Norpatagónica como planicie diferenciable.

Existen amplias comarcas naturalmente arreicas (Noroeste, Norpatagónica), cuencas endorreicas (Lagunas Encadenas del Oeste, Chasicó) y exorreicas con distinta facilidad para el escurrimiento superficial.

Los caracteres geológicos son los típicos de las grandes llanuras con una monotonía superficial marcada, falta de afloramientos (excepto las sierras, barrancas costeras y valles de algunos cursos de agua), escasa deformación tectónica, predominancia de fracciones pelíticas y arenosas finas sobre las gruesas, continuidad y extensión areal considerable de las entidades geológicas.

Solamente los depósitos modernos y recientes de origen fluvial, marino y eólico se circunscriben a ámbitos reducidos. En cambio, la secuencia vertical es distintiva para casi todas las regiones, permitiendo la existencia de diferentes conformaciones hidrolitológicas.

Una geomorfología de llanura hace que las componentes verticales tales como la evaporación e infiltración prevalezcan sobre las horizontales como el escurrimiento superficial y subterráneo.

Desde el punto de vista hidrogeológico, las unidades acuíferas se desarrollan fundamentalmente en medio poroso y sólo en los ámbitos serranos se manifiestan probadamente acuíferos en medio fisurado. En el medio poroso los acuíferos se disponen en capas sedimentarias horizontales o sub-horizontales, con comportamiento hidráulico libre, semiconfinado o confinado.

La recarga, entonces, se da en forma directa, indirecta, autóctona o alóctona según el grado de confinamiento de los acuíferos. Como características generales pueden mencionarse la lentitud del flujo subterráneo y la importancia de la transferencia vertical del agua y la presencia de diferentes zonaciones hidroquímicas (vertical normal e invertida, geológica, antrópica).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

### 3.3.1.3- HIDROESTRATIGRAFÍA REGIONAL

De acuerdo a Auge (2004), el área de estudio se encuentra comprendida dentro de la región hidrogeológica NE de la Provincia de Buenos Aires. (Ver Imagen 46) Este sector limita: al noroeste con la provincia de Santa Fe, al noreste y sureste con los ríos Paraná y del Plata y al suroeste con la divisoria entre las cuencas hidrográficas del Plata y del Salado.

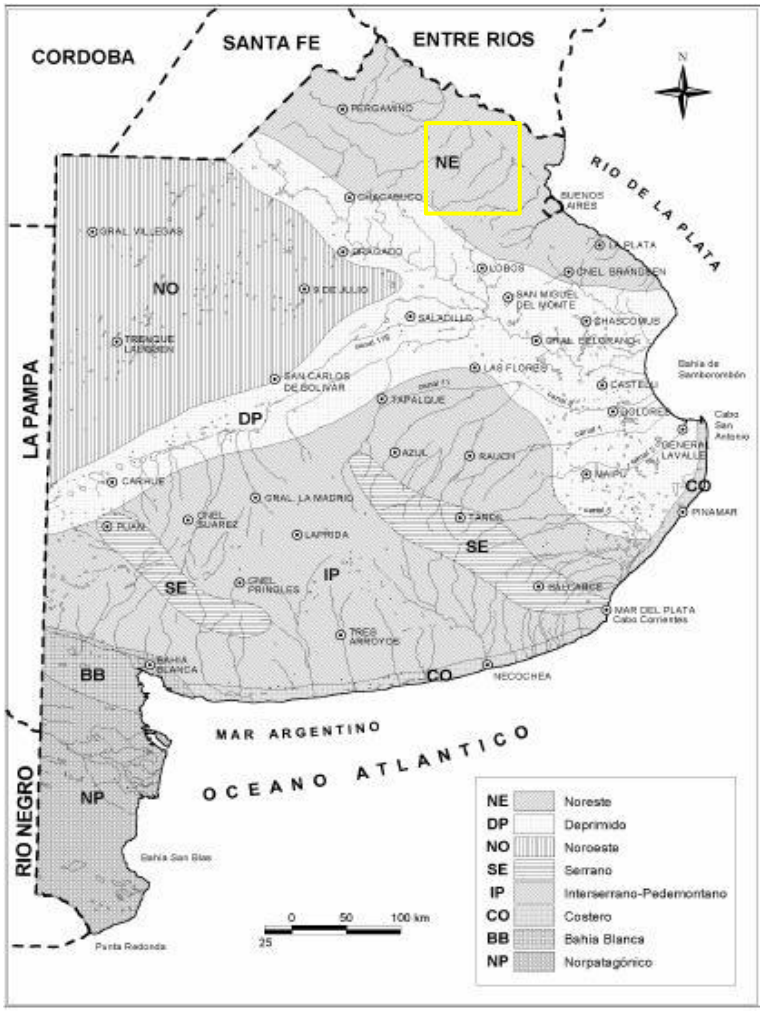



Imagen 46. Regiones hidrogeográficas, en amarillo la zona de estudio, modificado de Auge (2004).

En esta cuenca existe un notorio predominio del escurrimiento superficial hacia el noreste (Cuenca del Plata) en relación al suroeste (Cuenca del Río Salado).

El clima es bastante uniforme debido a que se trata de una llanura de escasas dimensiones (350 km de largo y 100 de ancho). A partir de los registros climatológicos de la Estación Mercedes, ubicada aproximadamente en el centro de la región considerada, se tiene que: la precipitación media anual oscila en 950 mm, con muy pocas variaciones longitudinales y transversales. Entre diciembre y marzo, se concentra el 40% de la lluvia, mientras que el

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

invierno (junio – agosto) registra sólo el 16%. La temperatura media anual es 16.5°C, la máxima media se da en enero (24.5°C) y la mínima en julio (9.2°C). Considerando los valores de precipitación y temperatura, el clima es templado-húmedo, de acuerdo a la clasificación de Koppen.

La evapotranspiración real media anual es de alrededor del 70% de la lluvia (Auge, 1997) o sea 665 mm, la infiltración se estima en un 20% (190 mm/a) y la escorrentía en un 10 % (95 mm/a). El exceso de la lluvia frente a la evapotranspiración (285 mm/a), indica que la región es húmeda.

Las condiciones morfológicas, con pendientes bajas (del orden de $10^{-3}$) y las características edafológicas y geológicas, favorecen el proceso de infiltración y por ende la recarga.

A continuación, se presenta una caracterización del esquema geohidrológico y sus unidades hidroestratigráficas que responden en líneas generales al noreste de la provincia de Buenos Aires.

- *Basamento hidrogeológico*: Se agrupa bajo esta denominación a toda roca carente, desde un punto de vista práctico, de porosidad y permeabilidad intergranulares, por lo que constituye el zócalo impermeable donde se asienta la secuencia hidrogeológica. En La Plata se lo ubicó a 486 metros de profundidad, compuesto por rocas gnéisicas similares a las que forman las Sierras de Tandil; en Buenos Aires se emplaza a profundidades algo menores (334 metros en el Puente Pueyrredón, 291 metros en el Jardín Zoológico) y a 247 metros en Olivos, mientras que se manifiesta aflorando en la Isla Martín García. Hacia la Cuenca del Salado el basamento se profundiza marcadamente, debido al desplazamiento producido por fallas escalonadas. Por ello en Cañuelas, no fue alcanzado por una perforación de 717 metros de profundidad. Es considerado acuífugo al no poderse comprobar la existencia de acuíferos de roca fisurada.
- *Sección Hipopuelches*: se encuentra apoyada sobre el basamento y es portadora de por lo menos tres niveles de acuíferos. Agrupa a las Formaciones Olivos y Paraná. Ambas poseen aguas con elevados tenores salinos, por lo que la sección superior de la Formación Paraná se la considera el sustrato de aquellas aprovechables para los usos corrientes. La primera unidad sobreyaciente al basamento es de origen continental con una salinidad mayor a 10 gr/l y de baja productividad, al presentar un nivel arcilloso hacia el techo de la sección hace al comportamiento acuícluido y prácticamente se descarta para su explotación. Por el contrario,



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

en las arenas basales de la unidad, se localiza una capa acuífera confinada. La Formación Paraná es de origen Marino, contiene al Acuífero Paraná, su comportamiento es acuífero (confinado) para la base y acuícluido para las arcillas de la sección superior, su procedencia hace que sus aguas presenten tenores salinos elevados mayores a 5 gr/l.

- *Sección Puelches*: contiene un acuífero de buena calidad química y bacteriológica, lo cual ha hecho que sea el más explotado de la región. El agua del Acuífero Puelches es bicarbonatada sódica con una salinidad total menor de 2 gr/l. La calidad desmejora hacia la cuenca del salado, en las llanuras aluviales de los colectores más importantes (Matanza, Reconquista, Lujan) y en la planicie costera aledaña al Rio de la Plata (Auge, 1997), donde esta supera incluso los 20 gr/l. Hidráulicamente se comporta como un acuífero semiconfinado debido a la presencia de un limo arcilloso gris que conforma su techo (Ensenadense basal) y que actúa como acuitardo, permitiendo la conexión con los acuíferos superiores. Es un cuerpo de comportamiento isótropo y homogéneo en sentido lateral, pudiendo presentar lentes arcillosos y pequeñas variaciones locales. La productividad es media a alta por pozo (entre 30 y 160 $m^3/h$) y se lo utiliza para consumo humano, para riego y para la industria.
- *Sección Epipuelches*: está comprendida por las unidades Pampeanas y Postpampeanas. En la sección superior de los sedimentos pampeanos se emplaza la capa freática y con el aumento de la profundidad es frecuente la presencia de una o dos capas semiconfinadas, localizándose un acuitardo en la base (limos arcillosos, arcilla limosa) coincidente en general con la Formación Ensenada. Este último nivel, sirve de techo al acuífero Puelches con un reducido desarrollo y apreciable continuidad areal. De esta manera, al conjunto se lo puede asimilar hidráulicamente a un acuífero multiunitario con comportamiento libre en la sección superior y levemente semiconfinado en la inferior. Se comporta como un acuífero de baja a media productividad, el agua en general presenta salinidades que normalmente se ubican por debajo de 1 gr/l, predominando una composición de tipo bicarbonatado cálcico y sódico.

### 3.3.2 EDAFOLOGÍA Y SISMICIDAD

Los suelos de la Región Pampeana norte, donde se localiza la región de estudio, se encuentran entre los más fértiles del mundo y se han desarrollado sobre loess que es, como ya se ha señalado, el sustrato que predomina en la región. Corresponden a los suelos que antes se conocían como chernozems y brunizems o suelos negros y suelos pardos. En el presente informe se utiliza la denominada Soil Taxonomy, en su versión de 1996 y modificaciones



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

posteriores, hasta la de 1999. Esta clasificación fue realizada por el Soil Survey del Dpto. de Agricultura de EE. UU. y fue adoptado por el INTA para nuestro país.

En la Imagen 47, se observan los grandes grupos de suelos presentes en la región. En su mayoría corresponden a suelos denominados Argiudoles un suborden dentro del orden de los Molisoles. Este tipo de suelos presentes en la planicie loéssica son generalmente suelos bien drenados, profundos y con buen desarrollo pedogenético. En los sectores más altos los suelos son profundos y suelen tener un horizonte superficial (horizonte A) de colores oscuros a negros, con muchos restos vegetales, generalmente conocidos como humus o tierra negra. Este horizonte superficial suele tener 30-40 cm y se denomina horizonte mólico. Por debajo de este se encuentra un horizonte mucho más arcilloso (adhesivo si está mojado o muy duro si está seco) de coloración marrón, que forma agregados columnares o prismáticos y que puede tener más de 50 cm en promedio. Este horizonte es el denominado Bt y se caracteriza por poseer cutanes. Este horizonte se llama horizonte argílico. Hacia abajo estas propiedades se van perdiendo, y el color va cambiando en forma transicional hasta tener un color pardo-amarillento-rojizo, similar al color del Loess. Este horizonte tiene menos propiedades edáficas y se parece más al material originario. Se lo llama horizonte C y al sector de transición BC. A veces, a más de 2 metros de profundidad puede encontrarse una capa de tosca y antes que ella un horizonte similar al loess, pero más blanquecino, con mucho carbonato de calcio. Este también sería un C, pero se diferenciaría del anterior por un número y correspondería a un horizonte cálcico.

Los suelos de las planicies aluviales corresponden a suelos con un menor grado de desarrollo edáfico con características hidromórficas y régimen ácuico, correspondiente al gran grupo Natracuol, suborden Acuol, orden Molisoles.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

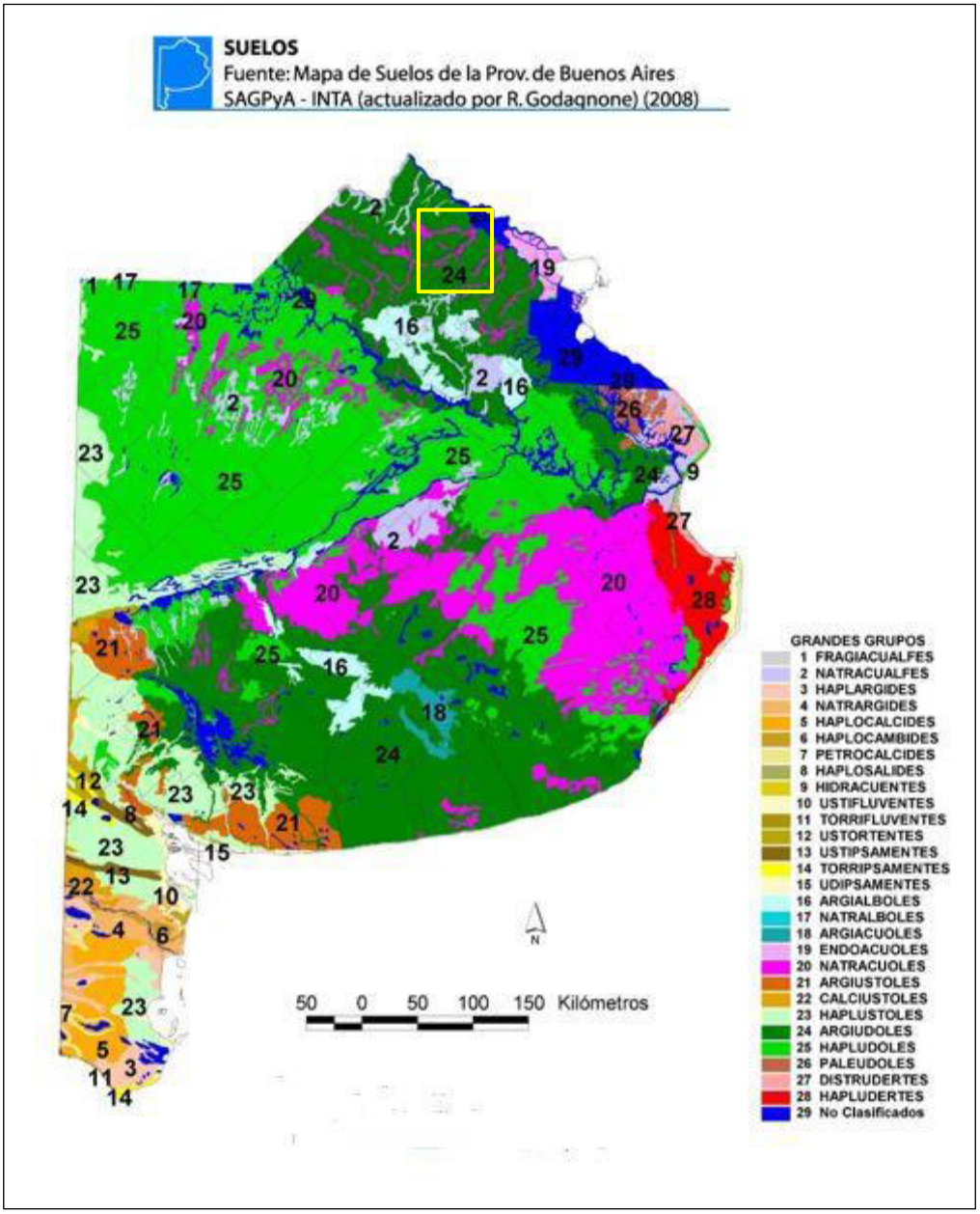



Imagen 47. En el recuadro amarillo el área de

Tomando como fuente de datos la capa vectorial (polígono) de Suelos de la Argentina 1:500.000 del INTA (2011), se pueden identificar las Unidades Cartográficas atravesadas por el trazado del tramo del gasoducto en estudio. Cada Unidad Cartográfica representa un suelo o una agrupación de suelos vinculados geográficamente. Algunas veces la Unidad corresponde a un paisaje homogéneo y los suelos suelen tener entonces características muy similares entre sí.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

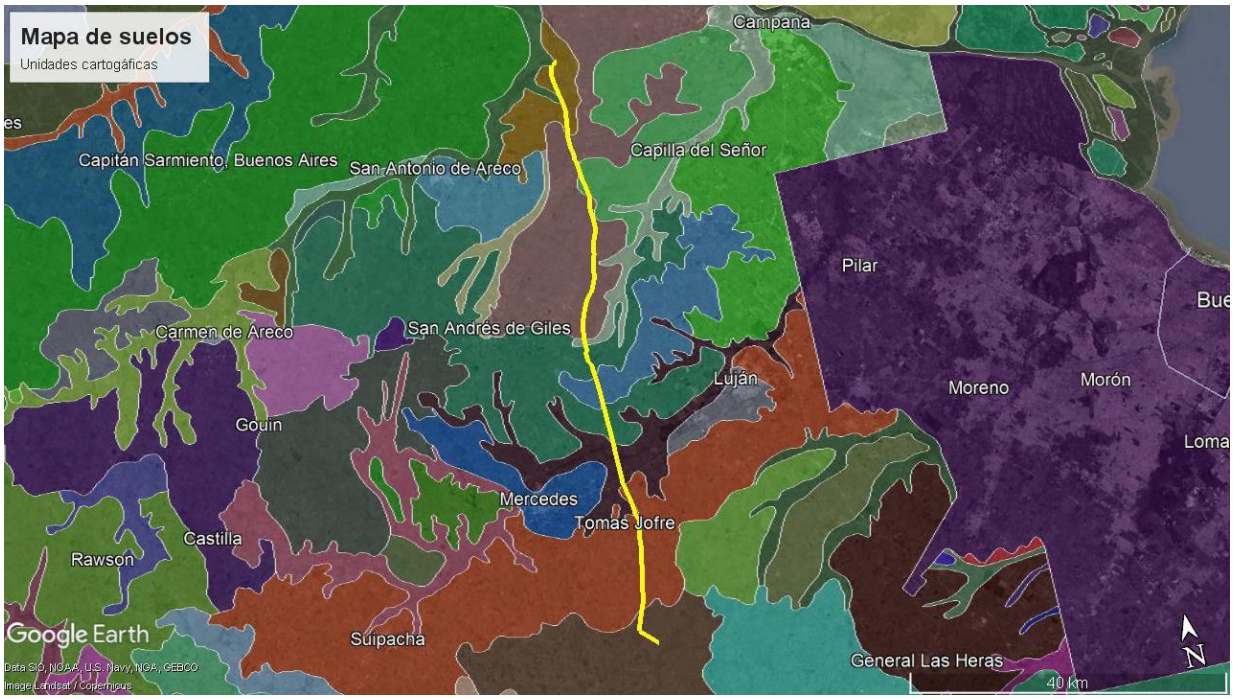



Imagen 48. Mapa de suelos con Unidades Cartográficas, elaboración propia.

Las Unidades Cartográficas identificadas en la transecta (Ver Imagen 48) son:

- "AEtc-11": Natracualfes típicos de textura franco-limosa correspondiente a planicies anegables.
- "MItc-23": Argiudoles típicos de textura franco-limosa con drenaje deficiente, correspondiente a lomas.
- "MGtc-16": Natracuoles típicos de textura franco-limosa correspondiente a planos inundables y vías de escurrimiento. Susceptibles a erosión hídrica.
- "MItc-1": Argiudoles típicos de textura franco-limosa correspondiente a lomas.
- "MItc-4": Argiudoles típicos de textura franco-limosa correspondiente a pendientes. Susceptibles a erosión hídrica.
- "MItc-16": Argiudoles típicos de textura franco-limosa bien drenados, correspondiente a lomas. Susceptibles a erosión hídrica.

Por otro lado, se dan a conocer las características de los suelos que se han reconocido en las Hojas: "Tomas Jofré 3560-17-1", "Mercedes 3560-11-3", "San Andrés de Giles 3560-11-1", "San Antonio de Areco 3560-5-1" y "Villa Lía 3560-5-1" (Ver Imagen 49) en las cuales se encuentra la traza del tramo del gasoducto en estudio. Esto fue obtenido del mapa de suelos



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

de la Provincia de Buenos Aires a escala 1:50.000. Se han identificado cinco series representativas de suelos: “Serie Mercedes”, “Serie Solís”, “Serie Capitán Sarmiento”, “Serie Portela” y “Serie Suipacha”, de las cuales se detallan sus características principales y se describe su perfil típico.




Imagen 49. Suelos de Bs.As., Hojas 1:50.000. En amarillo Hojas afectadas a la traza. Elaboración propia mediante GeoINTA.

### 3.3.2.1 SERIE MERCEDES (MC)

Es un suelo pardo grisáceo, profundo, con aptitud agrícola, con un paisaje de lomas y planos altos suavemente ondulados, en posición de loma, en la Subregión Pampa Ondulada alta, moderadamente bien drenado; se ha desarrollado a partir de un sedimento loéssicos franco limoso, no alcalino, no salino, con pendientes entre 0,5 a 1%.

Clasificación taxonómica: Argiudol Típico, Fina, illítica, térmica (USDA- S. Taxonomy V. 2006).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Descripción del perfil típico: 2/200 C. Extracción de muestras, noviembre de 1965.

| | |
|---|---|
| **Ap** | 0-13 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; granular fino débil; no plástico, no adhesivo; abundantes raíces; límite inferior abrupto suave. |
| **A1** | 13-24 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; bloques subangulares finos débiles; friable; ligeramente duro; no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto suave. |
| **A2** | 24-34 cm; pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares finos moderados; ligeramente duro; friable; ligeramente duro ; no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto suave. |
| **BAt** | 34-49 cm; pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares finos moderados; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; barnices "clay skins" escasos; raíces escasas; límite inferior abrupto y suave. |
| **Bt1** | 49-78 cm; pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; arcillo limoso; prismas medios moderados; duro en seco; friable; plástico y adhesivo; muy abundantes barnices "clay skins"; raíces escasas; límite inferior claro, suave. |
| **Bt2** | 78-118 cm; pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco arcillo limoso; prismas finos débiles; ligeramente duro; friable; plástico; adhesivo; barnices "clay skins" abundantes; raíces escasas; límite inferior claro y suave. |
| **BC** | 118-160 cm; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; franco limoso; masivo; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico y adhesivo; límite inferior claro, suave. |
| **C** | 160 a + cm; franco limoso; masivo. |

Observaciones: Los perfiles de esta serie ubicados en las pendientes, suelen registrar cierta pérdida en el espesor del horizonte superficial.

Ubicación del Perfil: Latitud S 34° 34' 16'' y Longitud W 59° 08' 59''. Altitud 30 m.s.n.m. a 9,5 km. al oeste de la ciudad y partido de Mercedes, provincia de Buenos Aires. Mosaico 3560-11-3, Mercedes.

Distribución geográfica: Partido de Mercedes y sur de San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires. Hojas I.G.M. 3560-11 y 3560-10-4.

Drenaje y permeabilidad: Moderadamente bien drenado, escurrimiento medio, permeabilidad moderadamente lenta a moderada.

Uso y vegetación: Agrícola.

Limitaciones de uso: Pocas limitaciones, drenaje.

Rasgos diagnósticos: Epipedón mólico, régimen de humedad údico, horizonte argílico.

### 3.3.2.2 SERIE SOLÍS (SS)

Es un suelo oscuro, pesado y profundo, de aptitud agrícola, que se encuentra en un paisaje de planicies levemente inclinadas en posición de planos de la Subregión Pampa Ondulada alta, moderadamente bien drenado, desarrollado sobre sedimentos loéssicos, de texturas franco-limosas, no alcalino, no salino con pendientes de 0-0,5 %.

Clasificación Taxonómica: Argiudol Vértico, Fina, illítica, térmica; (USDA- Soil Taxonomy V; 2006).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Descripción del perfil típico: RP 8/147 C. Mosaico 3560-5-4, Capilla del Señor. Extracción de muestra, marzo de 1967.

| | |
|---|---|
| **Ap1** | 0-13 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en seco; franco limoso; granular media, moderada; friable; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces abundantes; límite inferior abrupto, suave. |
| **Ap2** | 13-25 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo limoso; granular, media moderada; friable; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces abundantes; límite inferior abrupto, suave. |
| **AB** | 25-35 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares finos que rompe a granular finos; friable; muy plástico y adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto, suave. |
| **Bt1** | 35-63 cm; gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; prismas fuertes, rompe a bloques medios; firme; muy plástico, muy adhesivo; barnices "clay skins" muy abundantes; planos de fricción "slickensides" escasos; raíces escasas; límite inferior claro, ondulado. |
| **Btss** | 63-100 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcilloso; prismática fuerte que rompe a bloques medianos; firme; muy plástico, muy adhesivo; barnices "clay skins" muy abundantes; planos de fricción "slickensides" comunes; raíces escasas; límite inferior gradual suave. |
| **Bt2** | 100-140 cm; pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcillo limoso; prismas moderados que rompe a bloques angulares finos moderados; ligeramente firme; muy plástico, muy adhesivo; barnices "clay skins" abundantes; planos de fricción "slickensides" escasos; friable en húmedo; límite inferior gradual, suave. |
| **BCk** | 140-190 cm; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares medios a masivo; friable; muy plástico, adhesivo. |
| **2Ckk** | 190 a + cm. |

Observaciones: Tiene planos de fricción entre los agregados de tipo prismático, grietas de 1 cm. de ancho desde la superficie hasta en 1 metro de profundidad.

Ubicación del perfil: Latitud: S 34° 14' 47". Longitud: W 59º 07' 16''. Altitud 31 m.s.n.m. a 6 km. al nor-noroeste de Capilla del Señor. Hoja I.G.M. 3560-5-4, Capilla del Señor; provincia de Buenos Aires.

Distribución geográfica: Al este del partido de Capitán Sarmiento, al oeste de Exaltación de la Cruz, Capilla del Señor, Carmen de Areco, San Antonio de Areco y San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires. Hojas, I.G.M. 3560-4; 3560-5; 3560-10; 3560-11; 3560-12.

Drenaje y permeabilidad: Algo pobremente drenado, escurrimiento lento, permeabilidad lenta.

Uso y vegetación: Agrícola con labranza convencional. Cultivo de Avena blanca (Avena Sativa).

Limitaciones de uso: Degradación del suelo por ser susceptible a la erosión hídrica ligera. Bt fuertemente textural.

Rasgos diagnósticos: Régimen de humedad údico, epipedón mólico, horizonte argílico con características vérticas.

### 3.3.2.3 SERIE CAPITÁN SARMIENTO (SM)

Es un suelo oscuro, muy profundo de aptitud agrícola, se encuentra en un paisaje suavemente ondulado de la Región Pampa Ondulada alta, en posición de lomas extendidas y pendientes, bien drenado, formado en sedimentos loéssicos de textura franco limoso, no sódico, no alcalino, con pendiente de 0,5-1 %.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Clasificación Taxonómica: Argiudol Vértico, Fina, illítica, térmica (Soil Taxonomy V. 2014). Argiudol Típico, Fina, illítica, térmica (7ª Aprox. Soil Taxonomy V. 1975).

Descripción del perfil típico: 10/148C. Fecha de extracción de muestra: 10/65.

Ubicación del Perfil: Latitud S 34º 13' 20". Longitud W 59º 36' 40". Altitud 52 m.s.n.m. a 2,7 km. al este-sudeste de la estación Duggan (F.C.G.B.M.), partido Capitán Sarmiento; provincia de Buenos Aires. Mosaico I.G.M. 3560-4-4, Duggan.

Distribución geográfica: Partidos de Pergamino y Rojas en las hojas I.G.M. 3360-33, 3560-2, 3360-32.

| | |
|---|---|
| **Ap1** | 0-16 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; bloques subangulares medios y finos moderados que rompe en granular fina; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico; adhesivo; límite claro, suave. |
| **Ap2** | 16-28 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares medios débiles que rompe en granular débil; ligeramente plástico y no adhesivo; límite inferior claro, suave. |
| **BAt** | 28-38 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo (7,5YR 5/2) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares medios débiles que rompen en granular débil; blando; muy friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; manchas de materia orgánica; moderadamente poroso; límite inferior abrupto, ondulado. |
| **Bt** | 38-56 cm; pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; pardo (7,5YR 5/2) en seco; arcilloso; prismas regulares gruesos fuertes que rompe en prismas medios moderados; friable; plástico; ligeramente adhesivo; abundantes barnices "clay skins"; manchas de materia orgánica; comunes grietas; límite inferior gradual, irregular. |
| **Bt** | 56-97 cm; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo a pardo claro (7,5YR 5,5/4) en seco; arcillo limoso; prismas regulares gruesos moderados que rompe en prismas medios moderados; friable; plástico; adhesivo; barnices comunes "clay skins"; límite inferior gradual, irregular. |
| **BCt** | 97-180 cm; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares medios débiles que rompe en masivo; ligeramente duro; muy friable; ligeramente plástico y adhesivo; escasos barnices "clay skins"; abundantes poros; límite inferior difuso. |
| **C** | 180-225 cm; pardo a pardo claro (7,5YR 5,5/4) en húmedo; rosado (7,5YR 7/4) en seco; franco arcillo limoso; masiva; suelto; ligeramente plástico; no adhesivo; límite inferior abrupto, irregular. |
| **2Ckk** | 225 a 250 cm. |

Drenaje y permeabilidad: Bien drenado, escurrimiento medio, permeabilidad moderada.

Uso y vegetación: La mayoría de las áreas están cultivadas. Los principales cultivos son: maíz, trigo, soja.

Limitaciones de uso: Bt fuertemente textural.

Rasgos diagnósticos: Epipedón mólico que incluye los horizontes A y BAt, régimen údico de humedad, horizonte argílico entre los 28 y 120 cm. de profundidad (BAt), incremento de arcilla del 20 % dentro de 7,5 cm. de profundidad.

### 3.3.2.4 SERIE PORTELA

Es un suelo oscuro y profundo, de aptitud agrícola, que se encuentra sobre las lomas y pendientes en las cercanías del arroyo del Tala y del río Arrecifes, en posición de lomas y pendientes, en la Subregión Pampa Ondulada alta, bien drenado, formado en material originario loéssico, franco arcillo limoso, no alcalino, no salino, con pendientes que no superan el 0.5 %, es susceptible a la erosión hídrica.

Clasificación taxonómica: Argiudol Vértico, Fina, illítica, térmica (USDA- Soil Taxonomy V. 2006). Argiudol Típico, Fina, illítica, térmica (USDA-7ª aproximación S.T. V. 1975).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Descripción del perfil típico: R.P. 5/135 C. Fecha de extracción de la muestra, setiembre de 1967.

| | |
|---|---|
| **Ap1** | 0-15 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; granular fina débil; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior abrupto, suave. |
| **Ap2** | 15-30 cm; negro (10YR 2/1) en húmedo; gris oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcillo limoso; en bloques subangulares medios moderados; duro; friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior abrupto, suave. |
| **Bt1** | 30-62 cm; pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en seco; arcilloso; prismas regulares compuestos gruesos muy fuertes que rompe en prismas medios y en bloques angulares regulares; muy duro; muy firme; muy plástico; adhesivo; barnices "clay skins" muy abundantes; límite inferior claro, suave. |
| **Bt2** | 62-86 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en húmedo; pardo (7,5YR 5/2) en seco; arcillo limoso a arcilloso; prismas compuestos regulares gruesos fuertes que rompe en bloques angulares gruesos; muy duro; muy firme; muy plástico; adhesivo; barnices "clay skins" muy abundantes; límite inferior claro, suave. |
| **Bt3** | 86-127 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo (7,5YR 5/4) en seco; arcillo limoso; prismas compuestos irregulares gruesos moderados que rompe en bloques angulares y subangulares gruesos moderados; duro; firme; plástico; adhesivo; barnices "clay skins" abundantes; límite inferior abrupto, irregular. |
| **2BCk** | 127-142 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo (7,5YR 5/4) en seco; franco arcillo limoso; en bloques subangulares medios moderados; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; concreciones calcáreas comunes; límite inferior gradual, irregular. |
| **2Ck** | 142-190 cm; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco arcillo limoso; masivo; friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; concreciones calcáreas abundantes; fuerte reacción de carbonatos en la masa. |

Ubicación del Perfil: Latitud: S 33° 58' 10'' y Longitud: W 59° 31' 55''. Altitud: 29 m.s.n.m. a 13 km. al este-nordeste de la Estación Ireneo Portela, partido de Baradero, provincia de Buenos Aires; hoja I.G.M. 3360-33.

Distribución geográfica: Partidos de Baradero, San Antonio de Areco y San Pedro, en la provincia de Buenos Aires. Hojas I.G.M. 3360-34-4 y 3, 3360-35-3, 3560-5-1, 4 y 2, 3560-11.

Drenaje y permeabilidad: Bien drenado, escurrimiento lento, permeabilidad moderadamente lenta.

Uso y vegetación: Rastrojo de maíz (Zea maíz), con labranza convencional.

Limitaciones de uso: Peligro de erosión, fuertemente textural el Bt dificulta el drenaje.

Rasgos diagnósticos: Régimen de humedad údico, epipedón mólico, horizonte argílico con características vérticas.

**3.3.2.5 SERIE SUIPACHA**

Es un suelo pardo, profundo, de aptitud ganadera, se encuentra en los planos relativamente altos, pero pobremente drenados, en posición de pie de loma, con abundantes rasgos de hidromorfismo, en la Subregión Pampa Ondulada alta, formado sobre sedimentos franco-limosos finos, no alcalino, no salino, con pendientes de 0,5 % a 1 %.

Clasificación taxonómica: Argialbol típico, Fina, illítica, térmica (USDA- Soil Taxonomy V. 2006).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Descripción del perfil típico: 12/778C. Fecha de extracción de muestras, 15 de septiembre de 1966.

| | |
|---|---|
| **Ap** | 0-16 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; gris (10YR 5/1) en seco; franco limoso; bloques subangulares medios moderados; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; concreciones de hierro manganeso escasas; moteados abundantes; galerías de lombrices; límite inferior claro y suave. |
| **A** | 16-31 cm; pardo muy oscuro (7,5YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; bloques subangulares medios a moderados; ligeramente duro; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; moteados escasos, precisos y finos; galería de lombrices; límite inferior claro y suave. |
| **Ec** | 31-51 cm; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco; franco limoso; bloques subangulares medios; blando; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; concreciones de hierro-manganeso abundantes; moteados abundantes precisos y medios; límite inferior abrupto y suave. |
| **Btc1** | 51-72 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 5/4) en seco; franco arcillo limoso; prismas medios fuertes rompe en bloques angulares medios finos; firme; muy plástico y muy adhesivo; concreciones de hierro- manganeso abundantes; barnices húmicos arcillosos (10YR 3/3) abundantes; límite inferior gradual y suave. |
| **Btc2** | 72-102; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco arcillo limoso; bloques angulares medios moderados; friable; plástico y adhesivo; concreciones de hierro manganeso abundantes; moteados abundantes; escasas concreciones de calcio; límite inferior gradual y suave. |
| **BCc** | 102-180; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco limoso; bloques angulares medios moderados rompe en bloques finos; friable; plástico; adhesivo; concreciones de carbonato de calcio escasas; concreciones de hierro-manganeso abundantes; moteados abundantes precisos y finos; límite inferior gradual, suave. |
| **Ck** | 180 a + cm; pardo a pardo claro (7,5YR 5/4) en húmedo; rosado (7,5YR 7/4) en seco; franco limoso fino; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. |

Observaciones: Fuerte desarrollo del horizonte Ec, pasa a un Bt con cambio textural abrupto (20,9 %) de incremento de arcilla.

Ubicación del Perfil: Latitud S 34º 40’ 27” y Longitud W 59º 41’ 47”. Altitud 44 m.s.n.m. a 5,3 km. al sud-sudoeste de la estación Franklin (F.C.G.S.M.), partido de Suipacha, provincia de Buenos Aires.

Distribución geográfica: Partidos de Carmen de Areco, Suipacha y Mercedes, en las hojas I.G.M. 3560-10-3 y 4, 3560- 16-1 y 2.

Drenaje y permeabilidad: Pobremente drenado, escurrimiento muy lento a lento, permeabilidad lenta, profundidad de la capa freática 1,84 m.

Uso y vegetación: Pasturas implantadas y naturales para ganadería (tambos).

Limitaciones de uso: Drenaje; encharcamientos periódicos.

Rasgos diagnósticos: Epipedón mólico, régimen de humedad ácuico, horizonte álbico y argílico, con evidentes signos de hidromorfismo.

### 3.4 SISMICIDAD

La sismicidad histórica de nuestro país es muy reciente, el primer registro escrito que se dispone es posterior a la colonización española, y se remonta al terremoto del 13 de septiembre de 1692 en Talavera del Esteco (Salta), que ocasionó numerosas víctimas, y produjo daños incluso en la ciudad de Salta, distante aproximadamente 110 km del epicentro.

La falta de datos sísmicos históricos y la escasa recopilación de estos se ha debido básicamente a la gran extensión que presenta nuestro país y a la baja densidad poblacional, con lo cual los datos existentes se encuentran muy dispersos.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Por su parte, el estudio de la Sismología en la República Argentina es aún más reciente, ya que tiene sus comienzos a fines del siglo XIX; hasta entonces la Sismología era ignorada como ciencia y no había tenido su desarrollo como tal; era tratada y cubierta como complemento por otros organismos como los observatorios meteorológicos implementados por Sarmiento. La primera institución universitaria del país que comenzó a estudiar, a principios del siglo XX, los aspectos geofísicos en general y, dentro de ellos los problemas de la Sismología, fue el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata. Si bien la creación de este Observatorio se remonta al año 1882, recién en 1906 queda plasmado orgánicamente el estudio de la Sismología observacional, como parte de las tareas científicas que en él se desarrollaban, y en 1907 se instala el primer equipo sismológico consistente en un sismógrafo Vicentini de tres componentes.

En la actualidad, y desde comienzos del año 2005 se utilizan los enlaces satelitales y al servicio de Internet para el envío en tiempo real de las señales sísmicas digitales proveniente de las estaciones sismológicas; y la señal sísmica es procesada automáticamente por un software específico en INPRES Central.

La peligrosidad o amenaza sísmica de una región, queda definida como la probabilidad de ocurrencia de sismos en un área geográfica específica durante un intervalo de tiempo determinado. Su estudio se basa en la sismología histórica, los registros sismográficos y las evidencias geológicas de la zona. En el Reglamento Argentino (INPRES-CIRSOC 103) se distinguen cinco zonas sísmicas (de la 0 a la 4), con nivel creciente de peligrosidad sísmica.

El riesgo sísmico es la probabilidad de consecuencias adversas ante un evento sísmico. El riesgo sísmico de una región resulta de la combinación entre la peligrosidad sísmica propia del lugar y la vulnerabilidad de las construcciones. En consecuencia, reducir la vulnerabilidad implica reducir el riesgo. Por otro lado, mayor peligrosidad sísmica no implica en forma directa, mayor riesgo sísmico.

Para la ingeniería sismorresistente las aceleraciones constituyen un parámetro de fundamental importancia para el estudio del efecto de los sismos en las construcciones. El INPRES, tiene a su cargo la instalación y el mantenimiento de la red nacional de acelerógrafos. El acelerógrafo es un instrumento que permite obtener un gráfico, que se denomina acelerograma, el cual muestra la variación de las aceleraciones en el lugar de su emplazamiento, en función del tiempo. A partir de estos registros, se realiza el análisis del efecto de los sismos en diferentes tipos de estructuras a fin de determinar el denominado



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

coeficiente sísmico. Dicho coeficiente permite determinar las fuerzas a que se ve sometida una estructura ante la ocurrencia de un terremoto de características destructivas (que se denomina terremoto de diseño). El sismo de diseño es el resultado del análisis de los diferentes terremotos registrados en el país y en otros lugares del mundo con características sísmicas similares a las nuestras. En general, se adopta el movimiento más destructivo que puede ocurrir en una determinada zona, con una recurrencia de 500 años

Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas (Ver Imagen 50). Un valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño antes definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g", siendo "g", la aceleración de la gravedad. El área estudiada se encuentra en la Zona Sísmica “0”, lo que implica una peligrosidad sísmica muy reducida, donde la máxima aceleración de terreno es de 0,04g.






MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

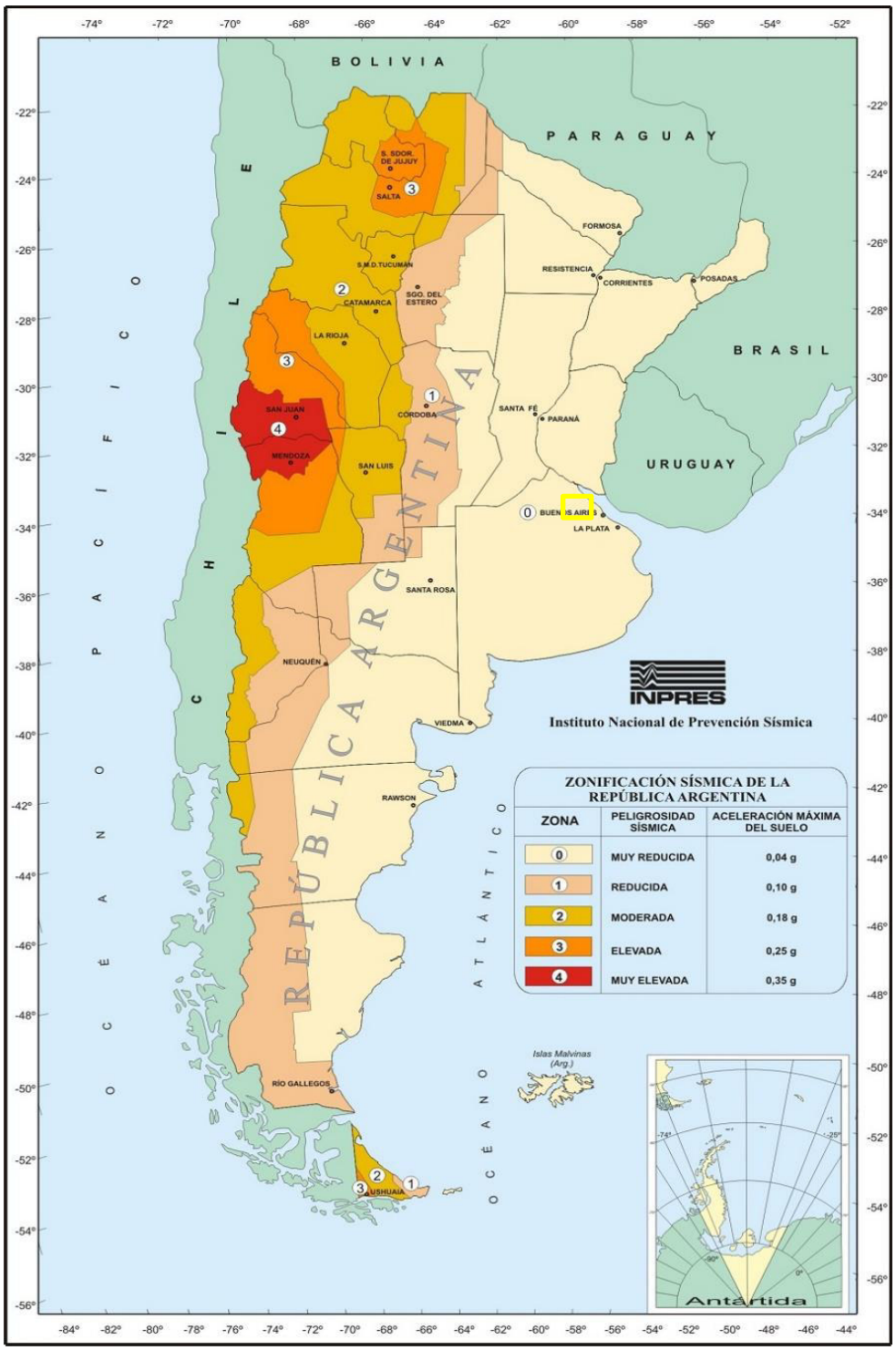



Imagen 50. Zonación sísmica. Modificado de INPRES. En amarillo región estudiada.

## 3.5 CARACTERIZACIÓN PREDIO DE EMPLAZAMIENTO PLANTA COMPRESORA MERCEDES

**Planta Compresora (Lat 34°50´40.74´´S – Long 59°18´24.69´´O)**



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

El área de estudio, comprendida dentro de un polígono de 234 $m^2$. se encuentra ubicada en el partido de Navarro, 18km en dirección norte de la ciudad cabecera del partido y a 24km al sureste de la ciudad de Mercedes, cabecera del partido homónimo.

A continuación, se expone la recopilación bibliográfica realizada para dicho sitio, a modo de descripción del medio físico.

**Geología**

El área de estudio está ubicada dentro de la provincia geológica de la Llanura Chacopampeana. En esta unidad y, de acuerdo con Ramos (1999), es posible diferenciar cuatro cuencas sedimentarias: La Cuenca Chaco Paranense, la Cuenca del Salado, la Antefosa de Claromecó y la Cuenca del Colorado. Por su parte el área de estudio se encuentra muy próxima al límite de lo que se describe como Cuenca del Salado. En este caso podría implicar que en subsuelo el relleno sedimentario pueda interpretarse como una transición entre el relleno característico de la Llanura Chacopampeana y el característico de la cuenca del Salado con un basamento metamórfico a más de 6km de profundidad.

**Geomorfología**

El área de estudio se encuentra en su ubicada dentro de la región denominada Pampa Ondulada, dentro de la Planicie Loéssica (Daus, 1946), cercana al límite con la región denominada Pampa Deprimida. (Ver Imagen 51). La Planicie Loéssica constituye una zona relativamente alta respecto de la Cuenca del Salado y la Pampa Deprimida.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

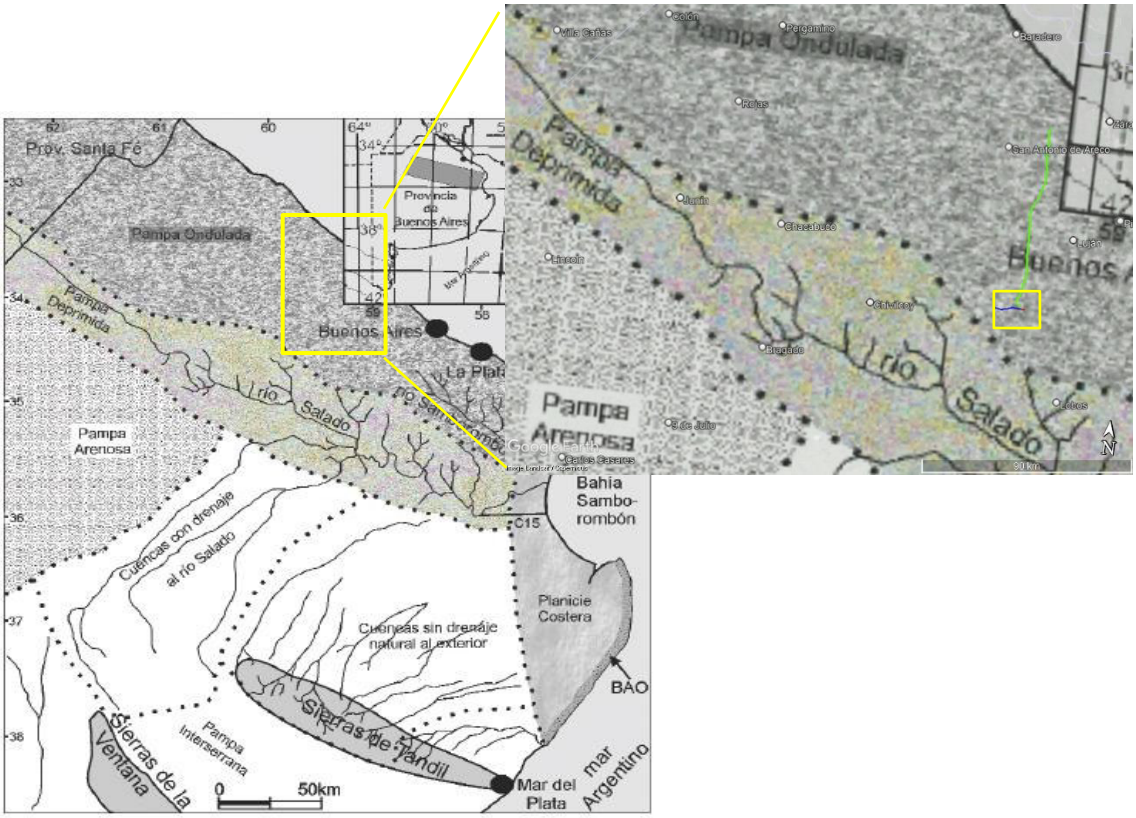



Imagen 51. Unidades geomorfológicas. En amarillo el área de estudio. Modificado de Fucks et al., 2012.

**Edafología**

Tomando como fuente de datos la capa vectorial de Suelos de la Argentina 1:500.000 del INTA (2011), se pueden identificar que el área de estudio se encuentra íntegramente dentro de la Unidad Cartográfica “AEtc-11”. Esta unidad corresponde a suelos del orden Alfisoles, suborden Natracualfes típicos, la textura del suelo principal es franco-limosa. Estos suelos se corresponden a grandes rasgos con planicies anegables, donde uno de la limitante principal para el uso es la alcalinidad de estos y secundariamente su drenaje deficiente. (Ver Imagen 52).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

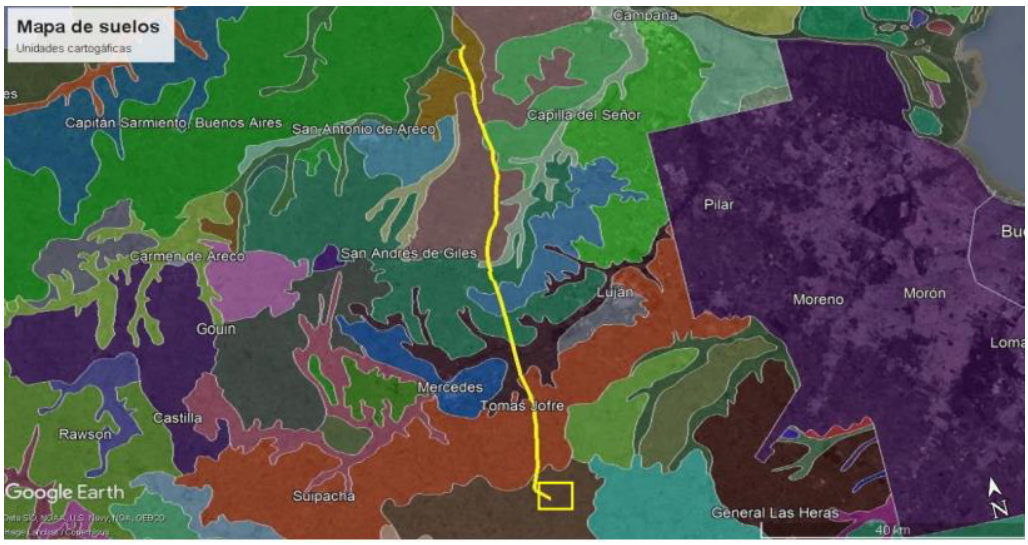



Imagen 52. Mapa de suelos con Unidades Cartográficas, con detalle en el área estudiad de Planta Compresora. Elaboración propia.

Por otro lado, a una escala menor, correspondiente a la información obtenida del mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires (escala 1:50.000), se obtiene que el área de estudio se encuentra en el límite entre las Hojas “Tomas Jofré 3560-17-1” y “Estación Ingeniero Willams3560-17-3”. De esta forma se pudo corroborar la distribución geográfica de las distintas unidades presentes en el área (Ver Imagen 53). A esta escala fue posible reconocer tres unidades: “Na9”, Tj” y “Gw”.

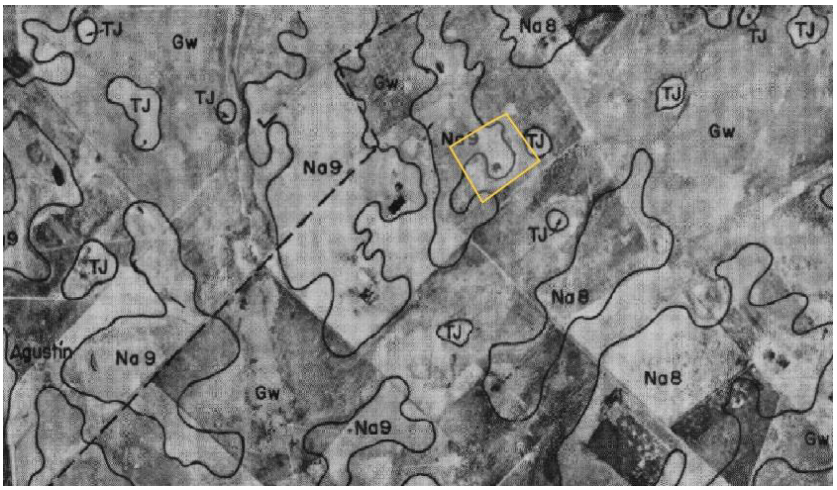



Imagen 53. Suelos de Bs.As., Hojas 1:50.000. En amarillo detalle del área de estudio.

Las unidades de suelo consideran las superficies y los porcentajes correspondientes a cada una de las series, fases, asociaciones o complejos de suelos registrados, de manera que las tres unidades se describen como:

- Na7: Asociación series Navarro (60%), Gowland (35%) y Zapiola (35%)



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

- Gw: Complejos de suelos Gowland (40%), Zapiola (35%) y Navarro muy pobremente drenado (25%)
- Tj: Consociación serie Tomás Jofré (100%)

**SERIE GOWLAND (Gw)**

Es un suelo pardo grisáceo oscuro, poco profundo, de aptitud ganadera, que se encuentra en un paisaje de áreas planas con depresiones elongadas, bajos y pendientes, con relieve normal-subnormal, en posición de pie de loma, en la Subregión Pampa Ondulada alta, algo pobremente drenado, formado sobre sedimentos finos fluvio-eólicos franco-limosos, fuertemente textural, fuerte alcalinidad sódica desde los 25 cm, levemente salino y con pendientes de 0 a 1 %.

Clasificación taxonómica: Natracualf Típico, Fina, illítica, térmica; (USDA-Soil Taxonomy V. 2006).

**SERIE NAVARRO (Na)**

Es un suelo pardo grisáceo muy oscuro, profundo, de aptitud ganadera, que se encuentra en los planos relativamente altos pobremente drenados, de la Subregión Pampa Ondulada alta, en posición de bajo, formado sobre sedimentos de textura franco-limosa, no alcalino, no salino con pendientes de 0 a 0,5 %.

Clasificación taxonómica: Argialbol Argiácuico, Limosa Fina, mixta, térmica, (Soil Taxonomy V. 2006).

**SERIE TOMÁS JOFRÉ (TJ)**

Es un suelo poco profundo y oscuro con aptitud ganadera que se encuentra en una planicie suavemente ondulada con micro depresiones y depresiones elongadas, en posición de cubetas de la Subregión Pampa Ondulada alta, muy pobremente drenado, formado sobre sedimentos loéssicos de textura limosa fina, no alcalino, no salino con pendiente predominante de 0-1 %.

Clasificación taxonómica: Argiacuol Típico, Limosa fina, mixta, térmica. (USDA- Soil Taxonomy V. 2006).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**SERIE ZAPIOLA (Zp)**

Es un suelo pardo grisáceo oscuro, poco profundo, de aptitud ganadera, se encuentra en planicies bajas con depresiones y cubetas en posición de bajos deprimidos en la Subregión Pampa Ondulada Alta, pobremente drenado, formado sobre sedimentos loéssicos limosos finos, alcalino sódico y débilmente salino a los 16 cm. de profundidad, con pendientes de 0,5 %.

Clasificación taxonómica: Natracualf Mólico, Fina, illítica, térmica. (USDA-Soil Taxonomy V. 2006). Natracualf Típico Fina, illítica, térmica (USDA-Soil Taxonomy V.1975).

**Hidrología**

El área de estudio se encuentra dentro de la subregión B2 de la Cuenca del Rio Salado (ver Fig. X8), La Región B, corresponde al sistema Salado-Villamanco, la subregión B2 refiere al Salado Inferior. (Ver Imagen 54).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

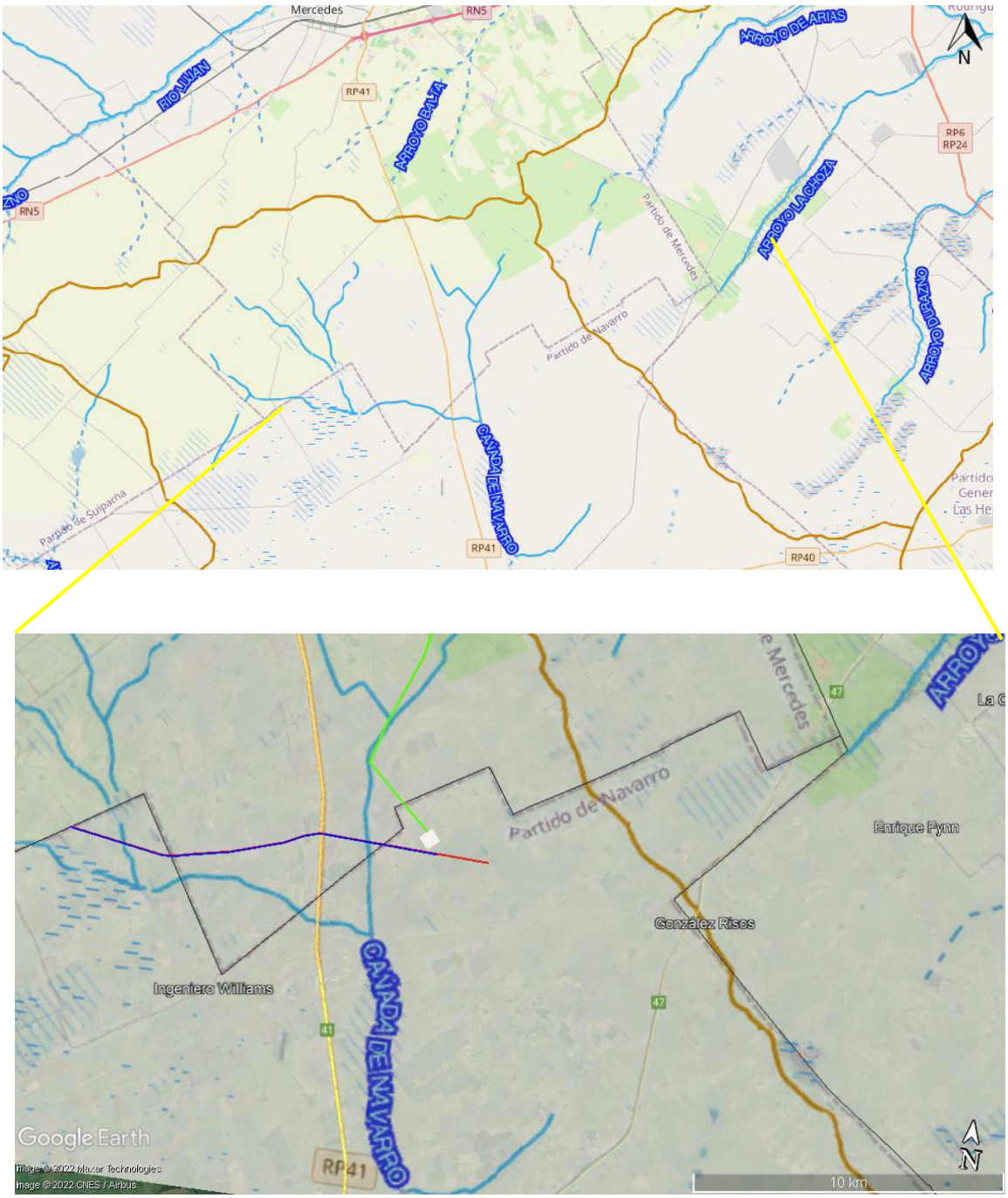



Imagen 54. Detalle de rasgos Hidrográficos, imagen inferior a menor escala y con el área de estudio georreferenciada. Elaboración propia a partir de AdAGis.

El área de estudio se encuentra a 4 kilómetros al norte de la Cañada de Navarro, laguna de régimen no permanente. Este cuerpo es el mayor de la zona que cuenta con pequeños bañados, de los cuales no se observa que alguno de ellos ocupe el área de estudio. A 2km al este del área se observa una acequia sin nombre que desemboca en la Cañada de Navarro, también de régimen no permanente.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

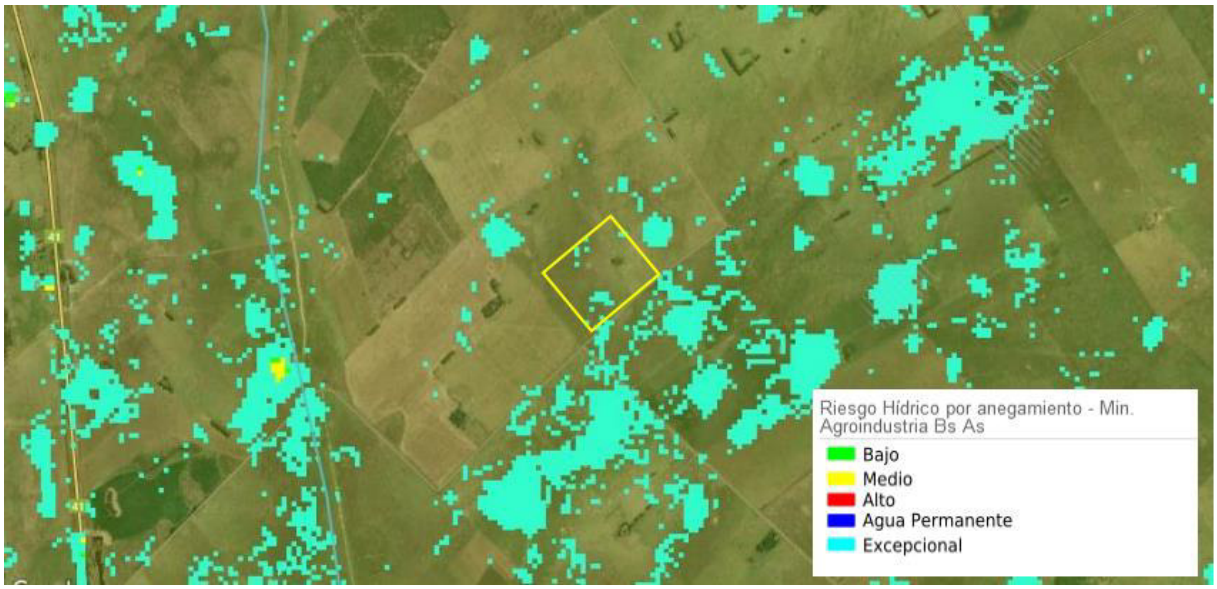



*Imagen 55.* Mapa de Riesgo Hídrico por anegamiento - Min. Agroindustria Bs As. En amarillo área de estudio. Fuente AdAGis.

### 3.6 - CLIMA

La región de la Pampa Ondulada se ubica al noreste de Buenos Aires y posee un relieve plano y algo ondulado con pendientes muy suaves del orden del metro por cada kilómetro, y abarcando en su interior a distintas cuencas exorreicas cuyos ríos y arroyos de variadas dimensiones desaguan en el río Paraná y el Río de la Plata (Angelaccio et al. 2004).

El clima de la región es templado húmedo sin estación seca marcada, con lluvias concentradas en el periodo estival, pero con precipitaciones distribuidas durante todo el año, con veranos cálidos y donde se verifican excesos hídricos. La temperatura media anual es de aproximadamente 16,5° C, y la precipitación media ronda los 950 mm anuales. Aunque hay ocurrencia de heladas, las mismas no son muy frecuentes durante el año, en tanto que los vientos son suaves durante todo el año (Angelaccio et al., 2004; Minotti y Kandus, 2017;). La temperatura media anual para el mes de julio de 10°C y máximos para el mes de enero de 24°C, observándose sistemáticamente un aumento de ambos factores.

Para la caracterización climatológica del área de estudio, se emplearon los registros de parámetros históricos en las estaciones meteorológicas existentes más cercanas o de mayor confluencia a factores geográficos similares y equivalentes; para el posterior análisis de las variables se tuvo en cuenta la proximidad geográfica e información adecuada y precisa a las



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

necesidades que se evalúan en el presente proyecto, con respecto a la continuidad de la información y representatividad de los datos evaluados.

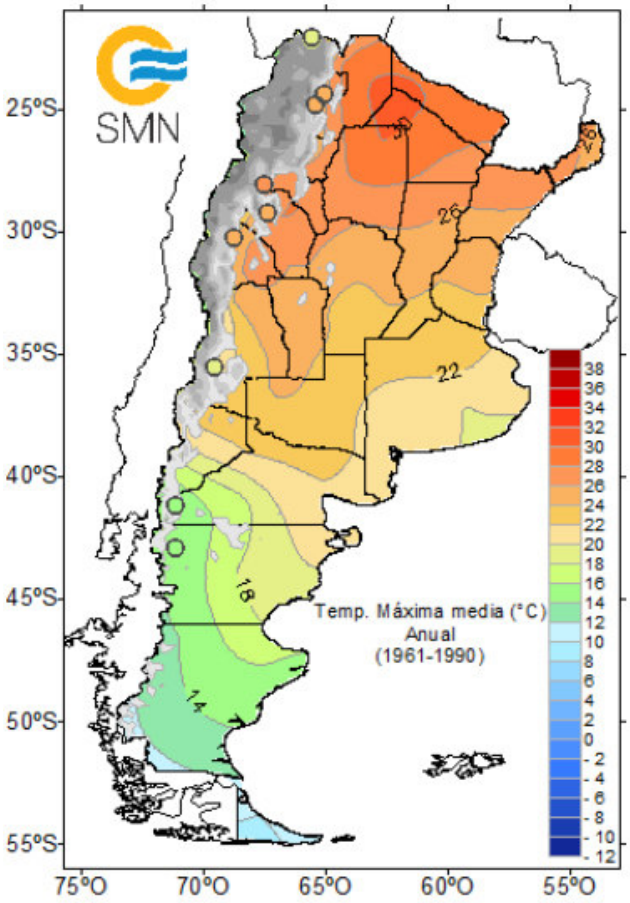



Imagen 56. Caracterización climática argentina.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

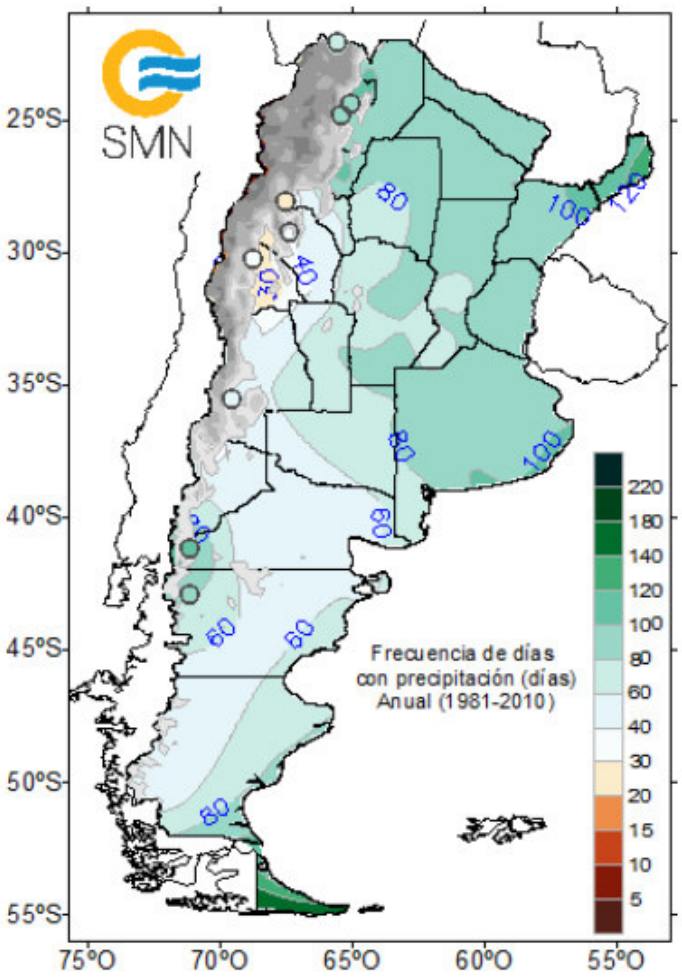


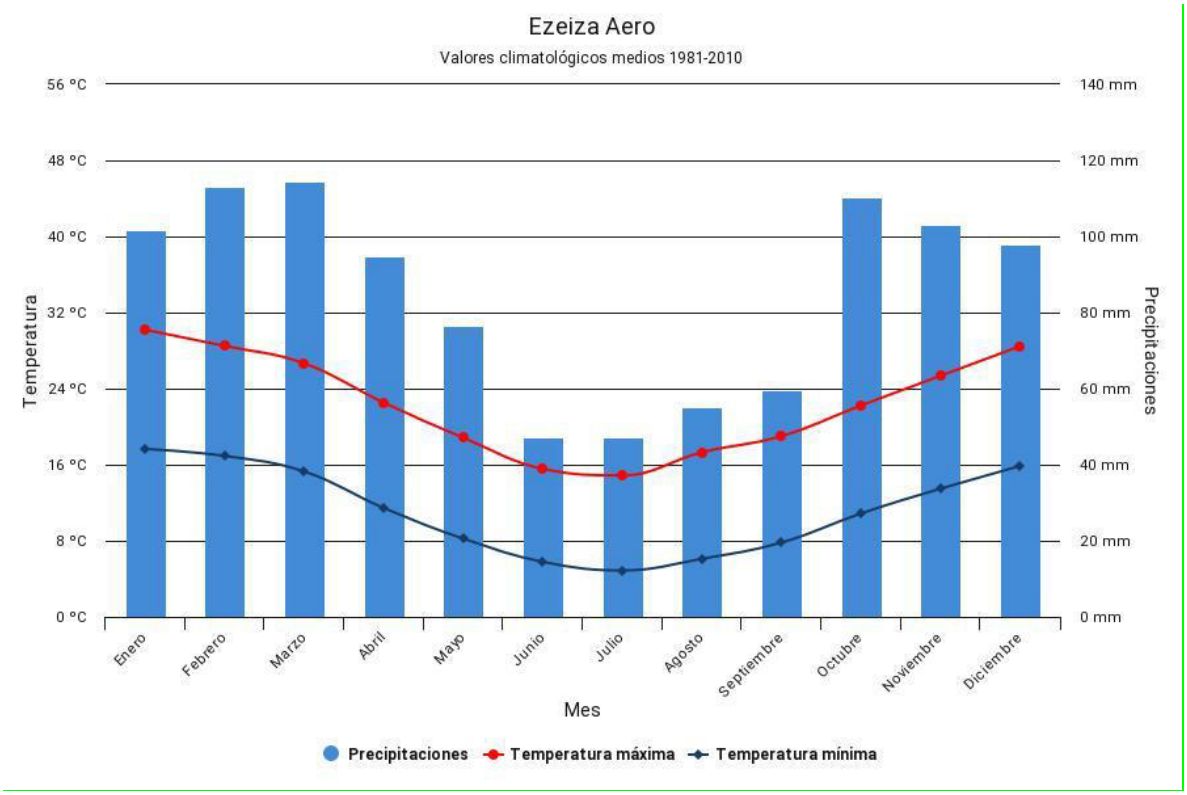

Imagen 57. Frecuencia de días con precipitaciones medidos anualmente. SMN.



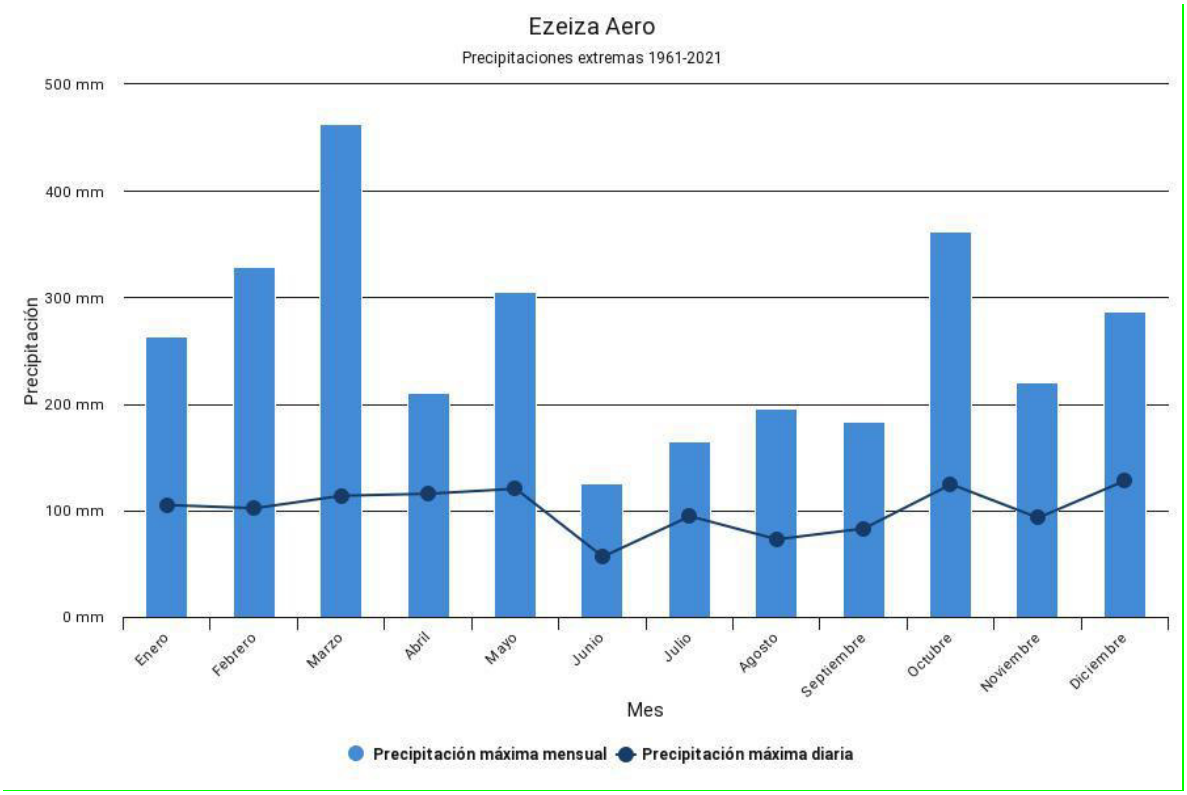
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

### 3.6.1- TEMPERATURA




### 3.6.2- LLUVIA






MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## 3.7 - MEDIO BIOLÓGICO

### Vegetación

En el trazado del gasoducto proyectado, el distrito fitogeográfico se caracteriza por presentar una escasa presencia de especies arbóreas.

Se producen importantes inserciones de vegetación, en especial en las costas de ríos y arroyos.

También presenta comunidades edáficas propias, en los cordones dunícolas, humedales, sectores halófitos, etc.

Dada la fertilidad del terreno, este Distrito fitogeográfico ha sido históricamente alterado en forma intensiva, especialmente por la agricultura, y la ganadería. Son muy escasos los sectores no afectados, que mantienen aún su vegetación prístina, generalmente junto a vías férreas o caminos, por lo que la real composición de la vegetación en muchas áreas sólo fue posible definirla con cierto grado de conjetura, siendo imposible aseguran que aún en los relictos se observe fielmente la vegetación pampeana original. Los sectores agropecuariamente más marginales, por poseer suelos de inferior calidad, salobres, o inundables, han sido comparativamente menos modificados.

La zona donde se instalará el gasoducto se encuentra antropizada, ya que en la misma se practica la actividad agrícola-ganadera. La vegetación nativa fue reemplazada por cultivos y pasturas. Debido al cambio que sufrió la estructura vegetal original de la región, se modificó el hábitat natural de la fauna local, la cual se redujo en su composición específica.
De acuerdo al mapa elaborado por Cabrera (1971) sobre fitogeografía de la República Argentina (Ver Imagen 58), la zona Noroeste de la provincia de Buenos Aires pertenece a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, provincia Pampeana, distrito Pampeano Oriental. Este distrito se extiende por el norte y este de Buenos Aires, hasta Tandil y Mar del Plata. Su límite austral lo forman las cadenas de sierras que nacen en el cabo Corrientes y llegan hasta el oeste de Olavarría.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

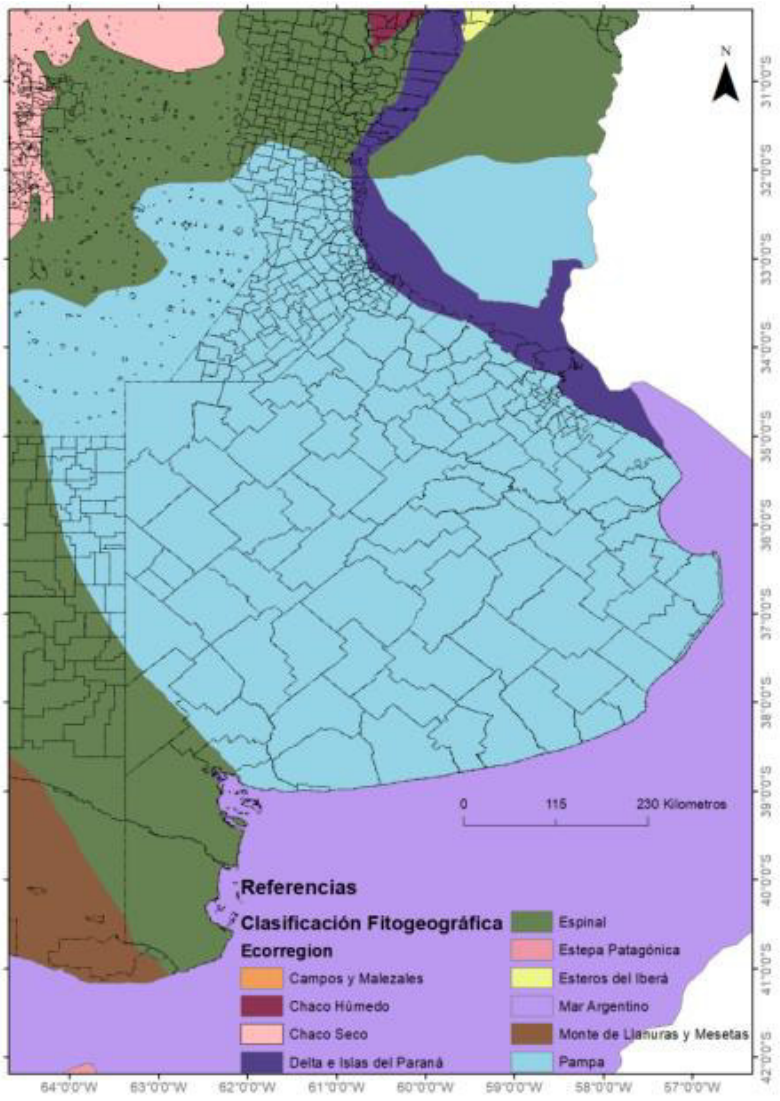



Imagen 58. Regiones fitogeográficas de la República Argentina.

La vegetación corresponde a praderas de pastizales caracterizada por la ausencia o escases de árboles y arbustos. Está constituida por flechillares, compuestas principalmente por Piptochaetium montevidense, Stipa neesiana y Bothiochloalagurioides. Dentro de las especies que también se pueden encontrar es Aristide murina, Stipa papposa, Piptochaetium bicolor, Briza brizoides, Melica brasiliana, Danthonia montevidensis, Stipa charruena, Poe bonariensis, Agrostis montevidensis, entre otras.

El área de estudio corresponde a una zona altamente modificada por la actividad antrópica, en función de esto pueden encontrarse numerosas especies exóticas introducidas como los tréboles de carretilla (Medicag opolymorpha, Medicago minima), el cardo (Carduus acanthoides), el cardo de castilla (Cynara cardunculus) o la avena silvestre (Avena barbata).

Las comunidades edáficas son muy numerosas, especialmente en el borde nordeste del Distrito.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Principalmente se encuentran totoras, cortaderas, junco y espadaña.

El estrato arbóreo se encuentra compuesto por un solo género nativo, Celtis ehrenbergiana, la tala común, en las proximidades a los cursos de agua.

Dentro del estrato herbáceo se observaron diversos taxones nativos como: Xanthium cavanillesii (abrojo grande), Cortaderia selloana (cola de zorro), Distichlis spicata (pelo de chancho), Stipabrachy chaeta (paja vizcachera), Spartina densiflora (espartillero).

Cabe indicar que el área de implantación del proyecto es una zona muy afectada por la influencia del hombre, y eso se ve reflejado tanto en la fauna como en la flora presente.

El área está comprendida dentro del Dominio Pampásico de la subregión Guayano Brasileña, cuya fauna característica correspondería a un ecotono entre el Dominio Subtropical de la subregión Guayano Brasileña, más cálida y húmeda; y la subregión Andino Patagónica, más fría y seca (Ringuelet, 1961).

Entre los elementos más conspicuos que conforman la fauna de mamíferos seencuentran: micromamíferos como los roedores cricétidos (*e.g.*, *Holochilus brasiliensis*, *Reithrodon auritus*, *Akodon azarae* y *Calomys musculinis*), caviomorfos (*e.g.*, *Galea leucoblephara*, *Microcavia australis*, *Cavia aperea* y *Ctenomys* sp.) y marsupiales didélfidos (Massoia et al., 2000; Pardiñas et al., 2010); pequeños mamíferos como roedores caviomorfos (*e.g.*, *Lagostomus maximus* y *Myocastor coypus*), armadillos (*e.g.*, *Chaetophractus villosus*, *Dasypus hybridus* y *Zaedyus pichiy*) y carnívoros (*e.g.*, *Leopardus geoffroyi*, *Lycalopex gymnocercus* y *Conepatus chinga*) (Redford y Eisenberg, 1992); mamíferos nativos grandes (>20 kg), tales como el guanaco (*Lama guanicoe*), el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y el puma (*Puma concolor*) se encuentran ausentes en la mayoría de la región, aunque los mismos fueron comunes durante el Holoceno (Politis y Salemme, 1990; Martínez y Gutiérrez ,2004; Politis et al., 2012; Martínez et al., 2016).

Respecto de las aves, hay una gran cantidad de aves pequeñas (<5 kg), principalmente pertenecientes a especies terrestres de la familia Tinamidae(perdices, inambúes y martinetas) y acuáticas de las familias Anatidae (patos y cisnes), Rallidae (gallaretas, gallinetas y burritos), Podicipedidae (macaes) y Ardeidae (garzas) (Darrieu y Camperi, 2001), así como la gran ave corredora, el ñandú (*Rhea americana*).

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Por su parte, en la herpetofauna se reconocen cuatro familias de ofidios (Typhlopidos, Leptotyphlopidos, Viperidos y Dipsadidos), destacándose la última (culebras), que agrupa a la mayoría de especies de la región. También se han reconocido distintas especies de lagartijas, iguanas y sapos se encuentran en este dominio.

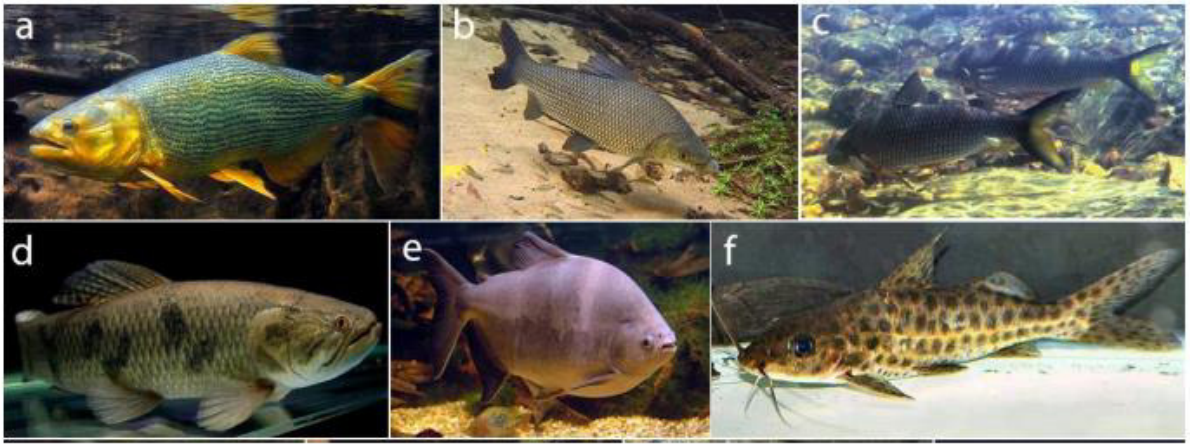



Imagen 59. Salminus brasilensis; b) Prochilodus lineatus; c) Leporinus obtusidens; d) Hoplias malabaricus; e) Piractus mesopotamicus; f) Pimelodus maculatus.

**Diversidad de aves**

Dentro del área de influencia de estudio, en los sectores de los cauces de agua se puede encontrar una gran disponibilidad de aves acuáticas.

Uno de los grupos más importantes de aves acuáticas es el de los patos, cisnesy cauquenes (Anatidae, Anseriformes), con numerosas especies entre las que pueden mencionarse el sirirí colorado (Dendrocygna bicolor) y el sirirí pampa (D. viduata), el cisne cuello negro (Cygnus melanocorypha) y el coscoroba (Coscoroba coscoroba), el pato overo o silbón (Anas sibilatrix), el pato barcino (A. flavirostris), el maicero (A. georgica), el gargantilla (A. bahamensis), el capuchino (A. versicolor), el colorado (A. cyanoptera), el pato cuchara (A. platalea), el pato picazo (Netta peposaca) y el cutirí (Amazonetta brasiliensis). Los anseriformes incluye otra ave de gran porte, el chajá (Chauna torquata, Anhimidae).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 60. Algunas aves acuáticas del área de estudio. a) Podiceps major; b) Coscoroba coscoroba; c) Netta peposaca; d) Phalacrocorax brasilianus; e) Ardea cocoi; f) Dendrocygna bicolor; g) Mycteria americana; h) Fulica leucoptera; i) Aramus guarauna

### 3.7.1- DIVERSIDAD MASTOZOOLÓGICA

La mastofauna se caracteriza, principalmente, por la penetración de especies de linaje subtropical (chaqueño y paranaense), como por ejemplo Hydrochoerus hydrochaeris, Lontra longicaudis y Holochilus brasiliensis. Estos elementos conviven con componentes faunísticos pampásicos (e.g. Didelphis albiventris, Conepatus chinga y Lycalopex gymnocercus) propios de las llanuras templadas pampeana y mesopotámica que rodean al área. Se ha confirmado también confirman la presencia de varias de estas especies de micromamíferos. A esto hay que sumar varios taxones cuya distribución histórica incluía al área de estudio (e.g. yaguareté) (ď Orbigny [1835] 1998; Darwin [1839] 2000) pero que han sido objeto de extinciones locales. 6.6. Rodentia Myocastor coypus (Myocastoridae, Hystricomorpha). El coipo o falsa nutria es un roedor histricomorfo de gran tamaño y hábitos semiacuáticos. (Ver Imagen 61)



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 61: Algunos de los roedores mencionados en el texto. a) Myocastor coypus; b) Hydrochoerus hydrochaeris; c) Cavia aperea.

## 3.8 - MEDIO ANTROPICO -INFORME SOCIOLOGICO-

### 3.8.1- INTRODUCCION

El presente apartado constituye una línea de base para el informe de impacto social requerido en vistas de la construcción del gasoducto Mercedes Cardales (GMC), obra prioritaria que se engloba dentro de las enmarcadas en el Decreto de Necesidad y Urgencia N° 76/22 y comprendidas en el Programa Transportar Gas Argentino (Resolución 67/2022), que tienen por finalidad aumentar el transporte de gas desde la cuenca neuquina a otros sectores del país.

Mediante la definición de una línea de base social se pretende identificar entornos socioculturales y económicos de poblaciones localizadas en las áreas de intervención del proyecto, así como sus percepciones al respecto y anticipar posibles impactos. Para ello, se utiliza una metodología mixta, con un enfoque cualitativo orientado al método etnográfico y observación directa en campo y un método cuantitativo basado en el relevamiento de fuentes estadísticas y elaboración de documentos cartográficos.

El procesamiento de la información resultante permite arribar a conclusiones generales y proponer recomendaciones a fin de prevenir o mitigar los posibles impactos sociales derivados de la obra.

El día 9 de febrero del corriente año el Ministerio de Economía de la Nación emitió la Resolución 67/2022, donde declara de interés público nacional la construcción del gasoducto “Presidente Néstor Kirchner” (GPNK), sus obras complementarias y las obras de ampliación y potenciación del sistema nacional de transporte de gas natural (Resolución 67/2022). Dentro de estas últimas se enmarca la construcción de la ampliación del Gasoducto NEUBA II y del Gasoducto Mercedes - Cardales.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Estas obras

"(...) consolidarán la interconexión de los sistemas de transporte existentes, dotando de mayor confiabilidad y seguridad al suministro de las demandas actuales del Anillo de GRAN BUENOS AIRES (GBA) y de la zona de los tramos finales del sistema de TGN entre Cardales y el Anillo GBA, así como también facilitando la transferencia de hasta QUINCE (15) MMstm3/d de gas entre los DOS (2) sistemas troncales de transporte licenciados, de manera de que queden disponibles caudales de gas provenientes de yacimientos de las cuencas Neuquina, Golfo San Jorge y Austral, actualmente transportados por capacidades disponibles de los sistemas NEUBA I, NEUBA II, GSM y Tramos Finales, como por las generadas por la nueva infraestructura a construir que inyectará gas en Salliqueló" (Decreto N° 76/22, 2022).

En este contexto, el Informe de Impacto Social aquí presentado forma parte de los insumos técnicos requeridos de forma previa al desarrollo de las obras mencionadas. El mismo constituye una línea de base social que busca aportar a la toma de decisiones en donde se evalúen los intereses, inquietudes y preocupaciones de la población afectada por la construcción y posterior mantenimiento de la obra.

### 3.8.2- AREA DE ESTUDIO

**Área geográfica donde se inserta el proyecto**

La provincia de Buenos Aires posee una superficie aproximada de 307 mil kilómetros cuadrados, representando el 11 % de la superficie continental terrestre de Argentina. Es la provincia más poblada y con una de las densidades más altas del país. Posee un extenso desarrollo territorial y posee más del 30% del producto bruto geográfico de Argentina, con una completa y amplia gama de producción de bienes y servicios (DNAP, 2018) entre los que se destacan el comercio, los servicios de transporte, almacenamiento y comunicación, la construcción, la industria en sus diversas ramas (alimenticia, química, metalmecánica, automotriz, petroquímica y refinación) y la actividad agrícola-ganadera, entre otras.

En términos generales se caracteriza por presentar dominancia de paisajes de relieve plano a suavemente ondulados con la excepción de los 2 sistemas de serranías que presenta la provincia (Sierras de Tandil y Sierra de la Ventana).

A nivel intraprovincial existen características distintivas y propias que marcan realidades socio productivas diversas. De acuerdo con una clasificación de regiones y subregiones de la

IF-2022-24289946-GEBEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

provincia de Buenos Aires basada en características principalmente estructurales y geomorfológicas (Ver Imagen 62), el área en que se desarrolla el Gasoducto Mercedes-Cardales queda enmarcada dentro de la denominada región de la Pampa Ondulada (Angelaccio et al. 2004; Pereyra, 2018).

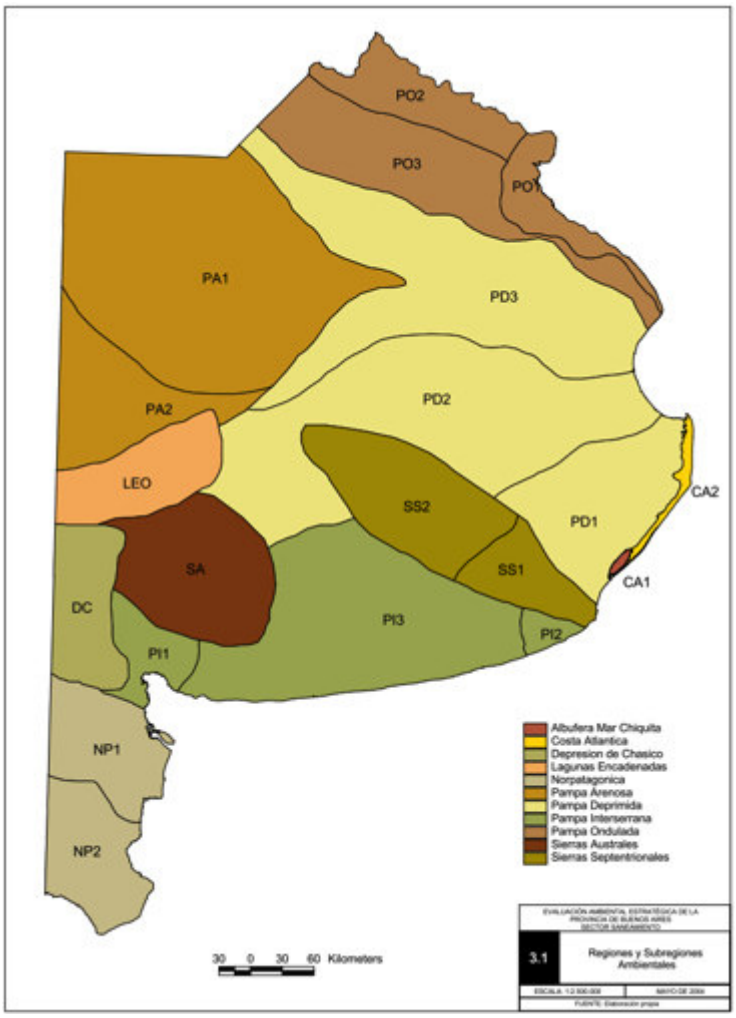



Imagen 62. Regiones y subregiones de la provincia de Buenos Aires definidas por Angelaccio *et al.* (2004).

la zona del GMC, la región de la Pampa Ondulada se ubica al noreste de Buenos Aires y posee un relieve plano y algo ondulado con pendientes muy suaves del orden del metro por cada kilómetro, y abarcando en su interior a distintas cuencas exorreicas cuyos ríos y arroyos de variadas dimensiones desaguan en el río Paraná y el Río de la Plata (Angelaccio et al. 2004).

El clima de la región es templado húmedo sin estación seca marcada, con lluvias concentradas en el periodo estival, pero con precipitaciones distribuidas durante todo el año, con veranos cálidos y donde se verifican excesos hídricos. La temperatura media anual es de

IF-2022-24389946-GDEBA-DGADYMAGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

aproximadamente 16,5° C, y la precipitación media ronda los 950 mm anuales. Aunque hay ocurrencia de heladas, las mismas no son muy frecuentes durante el año, en tanto que los vientos son suaves durante todo el año (Angelaccio et al., 2004; Minotti y Kandus, 2017;).

Los excesos hídricos determinados por un balance hídrico positivo y el consecuente elevado nivel freático determina la presencia de cursos de agua bien definidos, y recorridos cortos, mayoritariamente de carácter permanente que surcan el territorio y desembocan como afluentes del Paraná (Angelaccio et al., 2004). El agua que alimenta estos cursos es proveniente del agua freática y de las precipitaciones.

Los suelos de la región tienen mucho desarrollo, son pardo, negros, profundos, ricos en materia orgánica y nutrientes. La textura dominante es franco limoso y las condiciones generales determinan suelos molisoles como dominantes (Angelaccio et al., 2004; Minotti y Kandus, 2017). La región presenta relativamente pocas lagunas y bañados, presenta un buen drenaje (saneamiento), y una baja susceptibilidad a inundaciones salvo para las áreas de influencia de los ríos y arroyos de la región (Pereyra, 2018).

Biogeográficamente esta región se corresponde con el distrito oriental de la Provincia Pampeana (Cabrera y Willink, 1973), y se corresponde a la unidad de vegetación denominada como Pseudoestepa mesofítica de *Bothriochloa lagurioides* y *Nassella* spp. en la clasificación de Oyarzabal *et al.* (2018). En los suelos profundos y drenados dominan las comunidades de *Bothriochloa lagurioides* y *Nassella charruana*, acompañadas por *Nassella hyalina*, *Nassella neesiana*, *Piptochaetium* spp., *Baccharis* spp. y *Verbena* spp. En áreas bajas, con dificultades para el drenaje las comunidades cambian su composición a especies como *Paspalum quadrifarium*, *Paspalum dilatatum*, *Setaria parviflora* y/o *Sporobolus indicus*, cyperasas y juncos entre otras. Mientras que en los sitios salinizados en las comunidades empiezan a dominar especies como *Distichlis* spp., *Sporobolus pyramidatus*, *Apium sellowianum*, *Heliotropium curassavicum* y *Pappophorum* sp. En las áreas ribereñas pueden existir bosques xerofíticos de *Celtis ehrenbergiana* acompañados de *Zanthoxylum rhoifolium*, *Zanthoxylum fagara*, *Prosopis* alba, *Jodina rhombifolia* y *Aspidosperma quebracho-blanco*. Al igual que la mayoría de los ambientes pampeanos, esta región se encuentra totalmente transformada y solo quedan relictos de estas comunidades originales.

Específicamente el área donde se emplazará el GMC abarca fundamentalmente dos cuencas hidrográficas (Agabios *et al.*, 2020) la cuenca del río Luján que tiene como tributarios al arroyo

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



página 236 de 1274

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

de los Leones, Moyano, Leguizamón o del Chimango, del Oro, Pereyra, el Harás, Escobar, entre otros; y la cuenca del arroyo de la Cruz que tiene como tributarios al arroyo Morejón y el Sauce. Entre ambas cuencas suman una superficie de 4.573 kilómetros cuadrados donde al año 2010 se concentraba una población de aproximadamente 1.246.000 habitantes, lo que la hace un área muy densamente poblada, aunque de menor densidad poblacional que el conurbano bonaerense, próximo a estas.

En cuanto a los usos del suelo, en esta región coexisten la actividad primaria y secundaria, alcanzando esta última niveles de importancia relativa en comparación con el resto de la provincia (CEPAL, 2019). La actividad primaria está asociada fundamentalmente a la producción de granos y forrajes y en menor medida a producciones intensivas como frutas, hortalizas o flores, mientras que las actividades industriales se radican tanto en áreas organizadas como Parques Industriales, así como a lo largo del trayecto de las vías de comunicación existentes. Es de destacar el importante uso residencial del suelo, donde coexisten áreas urbanas exclusivas o mixtas (las tradicionales localidades/ciudades), áreas de asentamientos informales y distintos tipos de urbanizaciones cerradas (Minotti y Kandus, 2017).

En vista a las características mencionadas, la región presenta problemas de contaminación de aguas subterráneas y superficiales (Angelaccio *et al.,* 2004), producto de las actividades agropecuarias y de los residuos domiciliarios e industriales que se vuelcan a los cursos de agua. Asimismo, se presentan inundaciones recurrentes de la cuenca del río Luján que han afectado a partes importantes de la población (Minotti y Kandus, 2017).

### 3.8.3- METODOLOGIA

Se utilizó una metodología mixta, que combina un abordaje cualitativo y cuantitativo, a fin de obtener una “Línea de Base Social” (LBS). La LBS permite conocer entornos socioculturales y económicos de poblaciones localizadas en áreas de intervención e identificar indicadores para el diseño de futuros proyectos de desarrollo social con el fin de anticipar posibles impactos. La LBS ofrece una descripción y ponderación de la situación social, cultural y económica de las poblaciones a partir de sus características demográficas; su capital físico (infraestructuras y equipamientos públicos o privados); cobertura de servicios públicos y necesidades básicas (educación, salud y empleo); capital económico (uso de los recursos, actividades económicas); desarrollo y capital social (modos de vida, bienestar, organizaciones, redes sociales, grupos de



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

interés y aspectos culturales). Además, constituye una herramienta pertinente para detectar preocupaciones y expectativas de las comunidades involucradas y explicar posibles conflictos entre los diversos grupos. En definitiva, es un instrumento necesario para anticipar cambios o impactos derivados de la implementación de proyectos, permite diseñar políticas de responsabilidad social empresarial y aplicar planes de relacionamiento comunitario en el marco del compromiso con el desarrollo sostenible (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2019).

El universo de análisis del presente estudio está constituido por las personas, grupos y/o comunidades que habitan y/o usufructúan (sea por alquiler, posesión o aparcería precaria) o tienen capacidad de tomar decisiones (titulares registrales o encargados) sobre los campos, barrios, lotes y localidades urbanas que serán atravesadas por las obras, así como aquellas que se vean afectadas dentro del AII. Mientras que la población de análisis está constituida por una muestra obtenida del anterior y elaborada con fines operativos a la investigación. Finalmente, la unidad de análisis la constituyen los grupos sociales que habitan o usufructúan los campos, barrios, lotes y localidades urbanas afectadas por el gasoducto Mercedes-Cardales.

### 3.9 ENFOQUE CUALITATIVO

El proceso de investigación cualitativa supone la inmersión en la vida cotidiana de la situación seleccionada para el estudio, la valoración y el intento por descubrir la perspectiva de los participantes sobre sus propios mundos sociales. Representa un proceso interactivo entre el/la investigador/a y las/os participantes. Asimismo, la investigación cualitativa busca ser holística, es decir comprender a las personas, escenarios y grupos considerándolos un todo integrado (Taylor y Bodgan, 1997).

Para un estudio como el presente, en el que el objetivo es identificar potenciales impactos sociales, y donde las apreciaciones subjetivas de las personas afectadas son muy relevantes, el enfoque cualitativo es de suma importancia. En este sentido, dicho enfoque se orientó a la obtención directa de información a través de entrevistas semiestructuradas y abiertas. Esta herramienta se utilizó con la finalidad de construir un universo de significados en torno a las futuras obras. Las entrevistas desempeñaron un papel relevante y se instrumentaron mediante la elaboración de una guía de preguntas semiabiertas fijadas con anterioridad. Algunas se realizaron en forma presencial, en las viviendas de las personas entrevistadas, y



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

otras en forma telefónica. Todas ellas fueron respondidas por las personas en forma voluntaria luego de ser informadas previamente de la naturaleza y objetivos de este trabajo. Ello facilitó crear un ambiente abierto de diálogo donde las personas entrevistadas pudiesen expresar libremente sus opiniones.

### 3.9.1- MÉTODO ETNOGRÁFICO

Los estudios etnográficos buscan comprender la significación de la diferencia cultural y hacerla inteligible a través del trabajo de campo. Es un enfoque que busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros, busca recrear lo que los individuos y grupos sociales sienten, creen y piensan. La especificidad de este enfoque responde a un elemento distintivo de las ciencias sociales: la descripción de lo que ocurre desde la perspectiva de los sujetos. Según Guber (2001), hacer etnografía es proporcionar una *descripción* más profunda que la mera descripción de los hechos en bruto ya que implica interpretar estructuras de significación desde el punto de vista de los actores.

El trabajo de campo se realizó en puntos cercanos a la traza del GMC, tratando de abarcar la mayor cantidad posible de unidades de análisis del muestreo elaborado, aplicando método etnográfico presencial, observación directa no participante y consultas telefónicas. Se estableció un contacto previo con el fin de planificar las visitas de campo. Con las personas con las que no fue posible consensuar una visita, se procedió a entrevistar telefónicamente.

### 3.9.2. TÉCNICAS CUALITATIVAS UTILIZADAS

- Entrevistas semiestructuradas: entrevistas acerca de las percepciones sobre la futura construcción de las obras y las expectativas, inquietudes y/o conflictos que podrían ser generados por dicha actividad, así como de las problemáticas subyacentes en la comunidad objeto de estudio.
- Observación no participante: descripción de lo observado en el campo. Anotaciones de campo y toma de fotografías.
- Análisis documental: recopilación de información cualitativa a partir del relevamiento de fuentes como censos, cartografías, imágenes satelitales y bibliografía especializada.

### 3.9.3. ENFOQUE CUANTITATIVO

El enfoque cuantitativo se orientó al relevamiento de datos estadísticos provinciales y nacionales y a la revisión de documentación escrita y audiovisual acerca de las características



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

socioeconómicas de los sectores afectados por el proyecto (tablas en apéndices III, IV y V). Asimismo, se utilizaron sistemas de información geográfica para la teledetección y georreferenciación de datos cartográficos y elaboración de mapas. En la actualidad, las tecnologías de información geográfica son herramientas que permiten el procesamiento y análisis de información espacial, sobre todo para el inventario, gestión y planificación territorial, de infraestructura y organización de usos del suelo (Pombo y Dillon, 2016).

### 3.9.4. TÉCNICAS CUANTITATIVAS UTILIZADAS

- Muestreo: se identificaron las propiedades catastrales afectadas por las futuras obras y se elaboró una base de datos con información de contacto (nombre, apellido y teléfono) obtenida con ayuda de los municipios o delegaciones y la colaboración de vecinos.
- Análisis documental: se realizó una recopilación de información cuantitativa a partir del relevamiento de fuentes como censos, mapas, imágenes satelitales y bibliografía especializada. El análisis de información de Población, Hogares y Vivienda se realizó mediante la selección de los radios censales comprendidos dentro del AII y AID.
- Cartografía técnica: se utilizaron tecnologías geoinformáticas aplicadas al tratamiento gráfico de la información de la LBS con la colaboración de repositorios cartográficos de acceso libre para confección de cartografía auxiliar de campo y para exhibición de datos relevados.

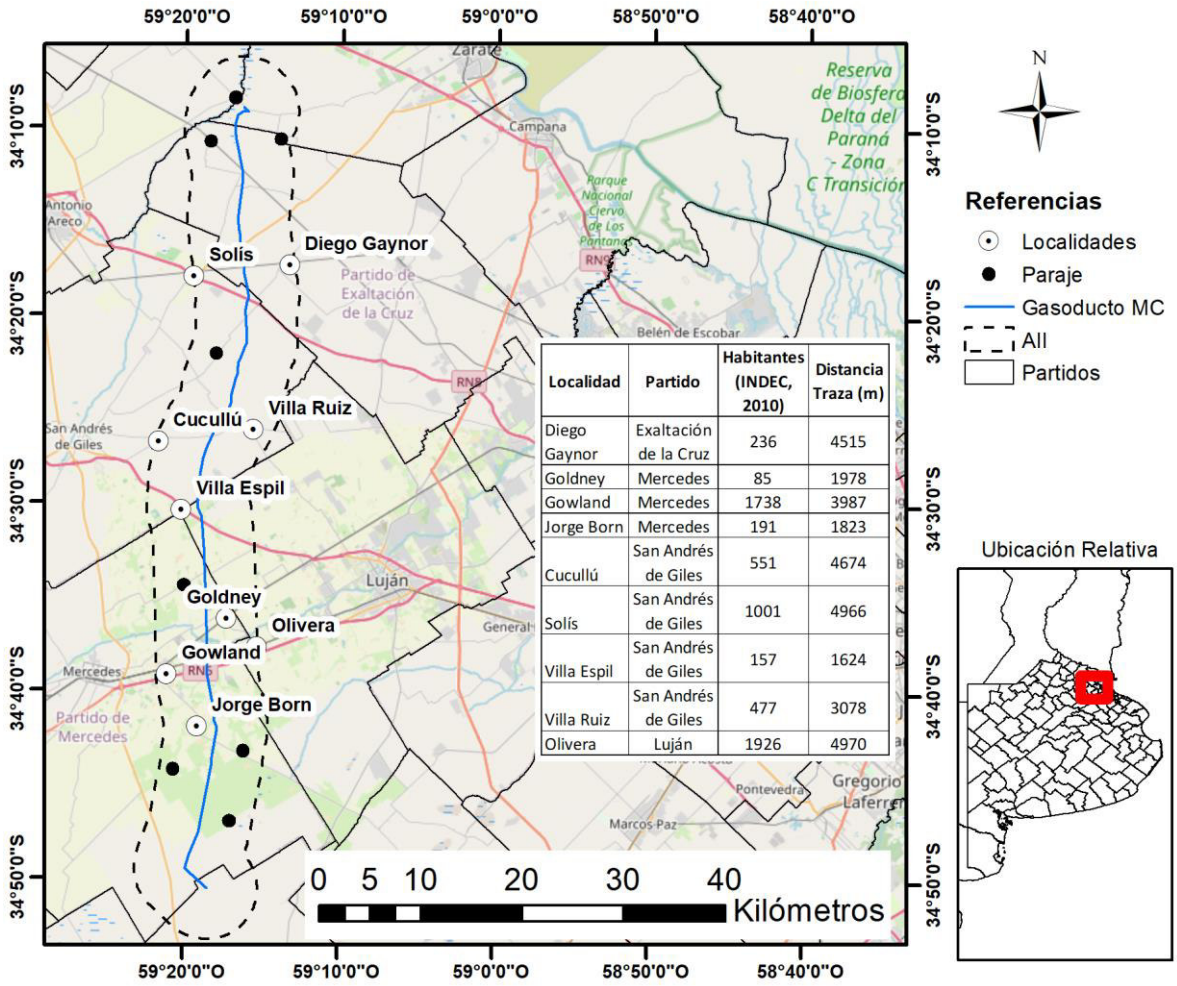
## 3.10 - CARACTERIZACION SOCIODEMOGRAFICA

De acuerdo a la proyección de la traza el GMC pasaría por los partidos Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Exaltación de la Cruz y Zárate (provincia de Buenos Aires). El AII abarca en su interior a nueve localidades. El listado, el partido al que pertenecen, su cantidad de habitantes (INDEC, 2010) y las distancias a la traza del gasoducto proyectado pueden verse en la imagen 63.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




| Localidad | Partido | Habitantes (INDEC, 2010) | Distancia Traza (m) |
|---|---|---|---|
| Diego Gaynor | Exaltación de la Cruz | 236 | 4515 |
| Goldney | Mercedes | 85 | 1978 |
| Gowland | Mercedes | 1738 | 3987 |
| Jorge Born | Mercedes | 191 | 1823 |
| Cucullú | San Andrés de Giles | 551 | 4674 |
| Solís | San Andrés de Giles | 1001 | 4966 |
| Villa Espil | San Andrés de Giles | 157 | 1624 |
| Villa Ruiz | San Andrés de Giles | 477 | 3078 |
| Olivera | Luján | 1926 | 4970 |

Imagen 63. Gasoducto Mercedes-Cardales. Ubicación relativa de localidades, cantidad de habitantes y distancia más próxima a la traza del gasoducto. Elaboración propia con datos de INDEC (2010), Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap (2022).

El sector que podría atravesar la traza del GMC presenta vinculaciones con localidades cercanas de mayor concentración de población. Se identifican así las ciudades de Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Pilar, Capilla del Señor, San Antonio de Areco, Campana, Zárate y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Estos centros son cabecera de municipio y poseen mayores servicios administrativos, de salud, de educación terciaria y/o por mayor oferta laboral y recreativa. CABA, por su parte, es la capital de la República Argentina y su área metropolitana[1], que incluye a cuarenta municipios de la provincia de Buenos Aires, condensa

[1] "El AMBA es la zona urbana común que conforman la CABA y los siguientes 40 municipios de la Provincia de Buenos Aires: Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Berisso, Brandsen, Campana, Cañuelas, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, Florencio Varela, General Las Heras, General Rodríguez, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, Lanús, La Plata, Lomas de Zamora, Luján, Marcos Paz, Malvinas Argentinas, Moreno, Merlo, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, San Vicente, Tigre, Tres de Febrero, Vicente López y Zárate" (Buenos Aires Ciudad, 2022).

IF-2022-34289046-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

la mayor cantidad de población del país. Estas localidades podrían ser tenidas en cuenta para la administración de la obra, por su oferta de servicios y recursos.

A continuación, se presenta la tabla que identifica la población, cantidad de hogares, de viviendas totales y de viviendas habitadas de los partidos que serán atravesadas por la traza del GMC.

**TABLA 1. Población, hogares y viviendas en partidos atravesados por la traza del proyecto del Gasoducto Mercedes-Cardales.**

| Partido | Población | Hogares | Viviendas habitadas | Viviendas totales |
|---|---|---|---|---|
| Exaltación de la Cruz | 29805 | 9101 | 9.423 | 12.703 |
| Luján | 106443 | 32643 | 33.267 | 37.598 |
| Mercedes | 63298 | 20249 | 20.493 | 23.608 |
| Navarro | 17054 | 5321 | 5.692 | 6.700 |
| San Andrés de Giles | 23027 | 7284 | 7.559 | 8.578 |
| Zárate | 114215 | 34001 | 32.929 | 36.045 |
| **Total Provincial** | **15.625.150** | | 4.735.139 | 5.384.115 |

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001; Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Desde hace algunas décadas a la fecha han surgido nuevas formas de habitar el territorio estudiado en comparación a la tradicional coexistencia de ruralidad y urbanidad (González Maraschio, 2001). La zona, como la mayoría de las ciudades contemporáneas, ha experimentado un gran crecimiento de áreas transicionales, también llamadas paraurbanas, que incluyen lo periurbano, lo vorurbano y lo rururbano (Folch, 2003). En el periurbano es posible observar sectores residenciales no productivos de diversas características socioeconómicas. Por una parte, se encuentran los barrios cerrados, chacras o clubes de campo planificados e integrados por sectores sociales con alto poder adquisitivo. Por otra parte también se evidencian nuevas urbanizaciones por parte de sectores de menores recursos económicos que han constituido barrios populares donde suelen existir distintas carencias socioeconómicas y de acceso a los servicios básicos, constituyéndose en sectores y áreas vulnerables.

Se muestran en las imágenes 64 y 65, los barrios cerrados y barrios populares identificados respectivamente en el área de influencia indirecta del proyecto. Asimismo, un listado de los nombres de dichos barrios y algunas características de los mismos se detallan en las tablas Nº 1 y Nº 2. La identificación de los barrios cerrados corresponde a la información de acceso



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

público que posee el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires -ex OPDS-, en tanto que los barrios populares identificados corresponden al Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP). Vale destacar que no se descarta la existencia de otros barrios cerrados y populares que puedan existir en el área de estudio, y que por desactualización o diversos motivos no estén asentados en registros públicos.

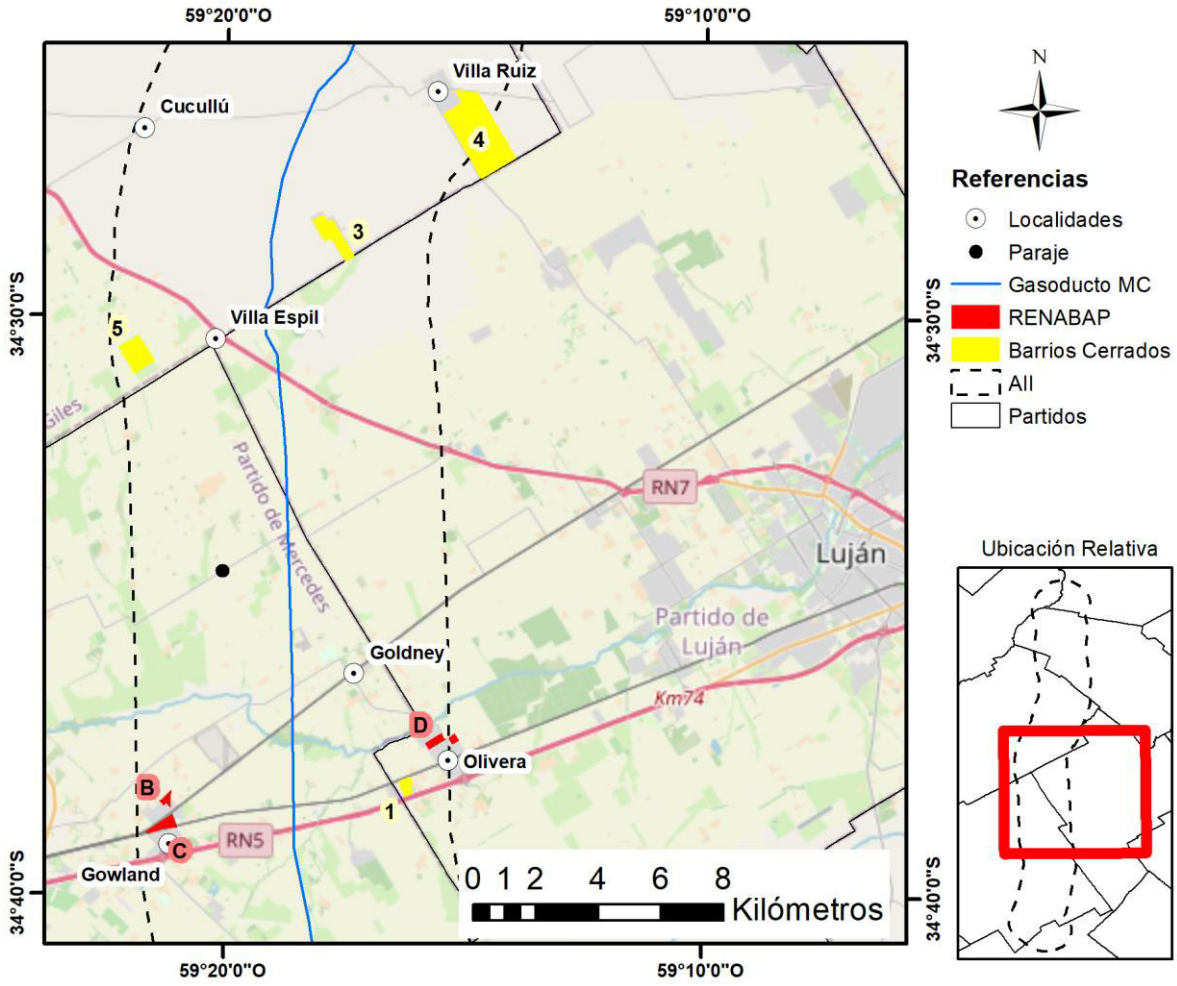



Imagen 64. Gasoducto Mercedes-Cardales, sector sur. Barrios cerrados y populares dentro del AII del proyecto. Elaboración propia con datos tomados del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, Registro Nacional de Barrios Populares y datos de acceso abierto del Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap (2022).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

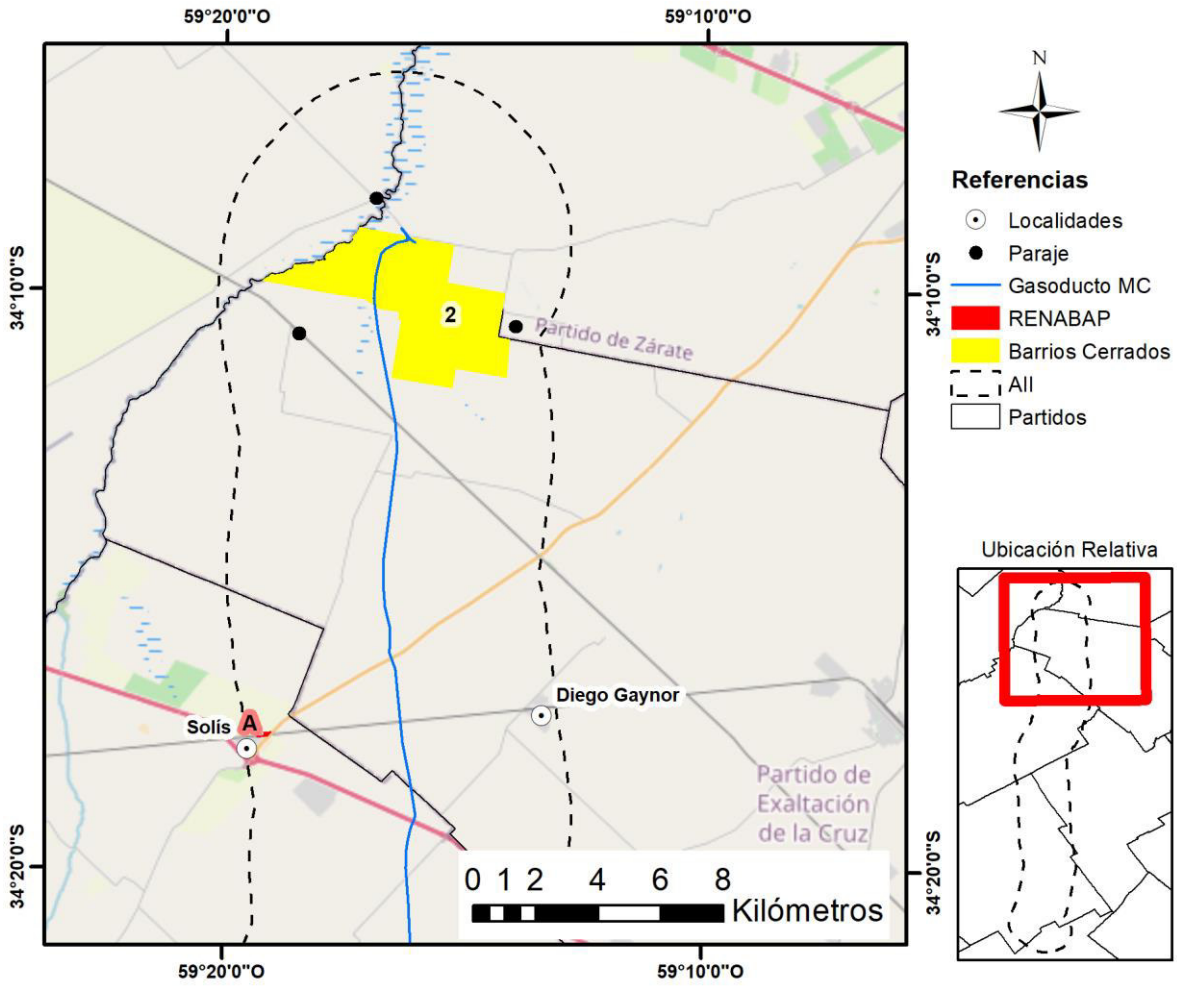



Imagen 65. Gasoducto Mercedes-Cardales, sector norte. Barrios cerrados y populares dentro del AII del proyecto. Elaboración propia con datos tomados del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, Registro Nacional de Barrios Populares y datos de acceso abierto del Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap (2022).

| ID | NOMBRE | PARTIDO | TIPOLOGÍA |
|---|---|---|---|
| 1 | Los Pinares | Luján | |
| 2 | Chacras El Chaja | Exaltación de la Cruz | Club de Campo |
| 3 | El Chamical - Chacras de Villa Espil | San Andrés de Giles | |
| 4 | Chacras de San Andrés | San Andrés de Giles | Club de Chacras |
| 5 | Laguna de las Pampas | San Andrés de Giles | |

Tabla 3. Barrios y clubes cerrados dentro del AII del gasoducto Mercedes-Cardales según partido en provincia de Buenos Aires. Fuente: elaboración propia con datos tomados del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| ID | Nombre Barrio | Partido | Localidad | Creación | Acc. a Elect. | Acc. Cloacas | Acc. Agua | Flias apróx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Estación Solís | San Andrés de Giles | Solís | 2011 | Conexión formal a la red con medidor domiciliario con factura | Desagüe sólo a pozo negro/ciego u hoyo | Bomba de agua de pozo domiciliaria | 35 |
| B | Geo | Mercedes | Gowland | 2013 | Conexión formal a la red con medidor domiciliario con factura | Desagüe a cámara séptica y pozo ciego | Bomba de agua de pozo domiciliaria | 80 |
| C | El Álamo | Mercedes | Gowland | 2012 | Conexión irregular a la red | Desagüe a cámara séptica y pozo ciego | Bomba de agua de pozo domiciliaria | 91 |
| D | Sin Nombre | Luján | Olivera | Década de 2000 | Conexión irregular a la red | Desagüe sólo a pozo negro/ciego u hoyo | Bomba de agua de pozo domiciliaria | 150 |

Tabla 4. Barrios populares dentro del AII del gasoducto Mercedes-Cardales. Fuente: elaboración propia con datos tomados del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires y Registro Nacional de Barrios Populares.

### 3.9.6- CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

Como se dijo previamente, la obra atravesará áreas rurales, urbanas y periurbanas con características socioeconómicas heterogéneas. A continuación, se realiza una descripción detallada del sector de estudio.

El sector de estudio, al igual que el resto de Argentina, se vio afectado por grandes cambios asociados a la expansión de las lógicas del agronegocio (Giarraca y Teubal, 2008), como la concentración y acumulación de la tierra, la incorporación de tecnología de punta a la que no todos los emprendimientos rurales pudieron adecuarse, la falta de capital para cumplir con nuevas demandas y la participación de capital financiero y grandes empresas transnacionales en el rubro. Estos cambios aceleraron el proceso de urbanización de gran parte del país y en



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

el sector de estudio favoreció la relocalización de la población rural a centros urbanos de mayor jerarquía.

Asimismo, parte de las áreas que atraviesa el Gasoducto Mercedes-Cardales se encuentra en parcelas muy próximas a centros urbanos y aproximadamente un tercio del trazado está proyectado en municipios incluidos dentro del Área Metropolitana de Buenos Aires (Luján, Exaltación de la Cruz y Zárate). Esto implica considerar la participación de otros actores y usos del suelo ajenos a las actividades y lógicas más difundidas de la agricultura y ganadería de la región pampeana.

> "La creciente dotación de servicios, infraestructura y equipamiento de estos ámbitos rurales, facilita el fenómeno de la expansión urbana a la vez que promueve la instalación de actividades agropecuarias intensivas. No obstante, la permanencia o no de los usos del suelo se relaciona con las dinámicas propias de las actividades económicas, siendo éstas las que influyen en la forma particular que adoptan en el territorio, promoviendo su transformación (Gonzáles Maraschio, 2001, p.1)".

De este modo, encontramos sectores donde predomina el uso productivo agrícola ganadero de los predios (Mercedes, Villa Ruiz) y otros donde los usos del suelo incluyen también las actividades productivas no agropecuarias del mundo rural, como el turismo rural y gastronómico (Jorge Born) y los usos residenciales permanentes (Goldney, Gowland), de doble residencia o de residencia transitoria, entre otros.

Asimismo, en la última década han aparecido restricciones al uso de agroquímicos en ciertos partidos, lo que propició que algunos establecimientos, sobre todo aquellos que se encuentran a una proximidad de entre 100 y 5000 mts[2] de las zonas urbanas, se volcaran a la producción de agricultura alternativa (Palmisano, 2017). En este sentido, los partidos de Exaltación de la Cruz y Luján forman parte de la Red Nacional de Municipios y Ciudadanos que fomentan la Agroecología (RENAMA, 2022) y existen experiencias destacadas en el partido de Mercedes y San Andrés de Giles (Palmisano, 2017).

Para conocer un poco más sobre las características de la ruralidad zonal, analizamos parte de la información relevada en el último Censo Nacional Agropecuario (2018). Este nos ofrece

[2] Con ligeras variaciones entre sí, los diferentes partidos han prohibido o restringido por legislación las fumigaciones terrestres y aéreas a distancias mínimas de entre 100 y 5000 mts de las áreas urbanas (Palmisano, 2017).

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

información actualizada que aborda con más detalle la población objetivo de este estudio, ya que analiza las Explotaciones Agropecuarias (EAPs) y la población que habita y trabaja en estas.

Los distritos de Navarro y Mercedes poseen la mayor cantidad absoluta de EAPs, 279 y 249, en contraposición con las 142 de Exaltación de la Cruz, 164 de Luján, 136 de San Andrés de Giles y 61 de Zárate -ver tabla 5-.

**Explotaciones agropecuarias, terrenos y superficie por tipo de delimitación, según partido, en unidades y hectáreas. Al 31 de diciembre de 2017**

| Partido | Total | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EAP | | | | Parcelas | Superficie | Terrenos sin límites |
| | Total | Con límites definidos y mixtas | Sin límites definidos | % Sin límites def. | | | |
| | Unidades | | | % | Unidades | Hectáreas | Unidades |
| **Buenos Aires** | **36.796** | **36.744** | **52** | **0,14%** | **97.758** | **23.599.665,90** | **144** |
| Exaltación de la Cruz | 142 | 142 | 0 | **0,00%** | 380 | 45.317,7 | - |
| Luján | 164 | 163 | 1 | **0,61%** | 414 | 43.605,1 | 1 |
| Mercedes | 249 | 249 | 0 | **0,00%** | 699 | 82.116,1 | 3 |
| Navarro | 279 | 279 | 0 | **0,00%** | 995 | 120.391,3 | - |
| Zárate | 61 | 52 | 9 | **14,75%** | 286 | 51.472,1 | 13 |
| San Andrés de Giles | 136 | 136 | 0 | **0,00%** | 900 | 47.901,3 | - |

**EAP** - Unidad estadística del CNA 18. Es la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m2, ubicada dentro de los límites de una misma provincia, independientemente del número de parcelas (terrenos no contiguos) que la integren. Reune como caracterísitcas: a) producir bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado; b) tener una dirección única que ejerce la gestión, recibir los beneficios y asumir los riesgos de la actividad productiva y c) compartir en todas las parcelas los mimos medios de producción y parte de la misma mano de obra.

**s** Dato confidencial por aplicación de las reglas del secreto estadístico.

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos (INDEC, 2021).

Tabla 5 -explotaciones agropecuarias-.

Todas ellas presentan límites definidos, a excepción de una EAP en Luján (que representa el 0,61% del municipio) y 9 unidades de Zárate (que representan el 14% de la totalidad del partido). En Zárate se registró un porcentaje de hechos de inseguridad por cantidad de EAPs mayor al promedio provincial (37,70%). Sin embargo, el partido de Navarro ha registrado mayores números absolutos (50). Para mayor detalle ver -Tabla 6.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Explotaciones agropecuarias que declaran haber experimentado hechos de inseguridad, según partido, en unidades. Del 1 de julio de 2017 al 30 de junio de 2018**

| Partido | EAP que experimentaron hechos de inseguridad | |
|---|---|---|
| | Unidades | % |
| **Buenos Aires** | **6.996** | 19,01% |
| Exaltación de la Cruz | 35 | 24,65% |
| Luján | 36 | 21,95% |
| Mercedes | 39 | 15,66% |
| Navarro | 50 | 17,92% |
| Zárate | 23 | 37,70% |
| San Andrés de Giles | 21 | 15,44% |

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos (INDEC, 2021).

Tabla 6. Detalles de explotaciones agropecuarias.

Respecto a educación, el porcentaje de EAPs con personas que no saben leer y escribir no supera el 5,35%. En Exaltación de la Cruz, Luján, Navarro y Mercedes más del 60% de las y los productores superan el nivel educativo primario, mientras que en San Andrés de Giles y Zárate este número desciende al 52% (Ver tabla 7).

**Explotaciones agropecuarias con tipo jurídico personas humanas por nivel educativo del productor, según partido, en unidades. Al 31 de diciembre de 2017**

| Partido | ¿Sabe leer y escribir? | | | | Total | Nivel educativo ([1]) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sí | No | Sin discriminar | % No | | Primario | Secundario | Terciario | Universitario | Sin discriminar |
| | Unidades | | | | | | | | | |
| **Buenos Aires** | **24.447** | **714** | **272** | **2,81%** | **25.433** | **8.893** | **8.540** | **2.275** | **4.738** | **987** |
| Exaltación de la Cruz | 89 | - | - | **0,00%** | 89 | 25 | 32 | 9 | 23 | - |
| Luján | 88 | 2 | - | **2,22%** | 90 | 35 | 33 | 6 | 14 | 2 |
| Mercedes | 159 | 9 | - | **5,36%** | 168 | 66 | 40 | 11 | 42 | 9 |
| Navarro | 184 | 2 | 1 | **1,07%** | 187 | 67 | 51 | 18 | 48 | 3 |
| Zárate | 36 | 1 | 2 | **2,56%** | 39 | 19 | 6 | 2 | 7 | 5 |
| San Andrés de Giles | 75 | 3 | - | **3,85%** | 78 | 37 | 23 | 2 | 13 | 3 |

([1]) Incluye nivel educativo completo e incompleto.

**Fuente:** INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos.

Tabla 7

Como puede verse en la Tabla 8, en relación a la superficie de las parcelas por tipo de dominio y régimen de tenencia de la tierra, Exaltación de la Cruz y Navarro sólo presentan parcelas de dominio privado, de las cuáles el 42% y el 50%, respectivamente, están trabajadas por sus propietarios/as o sucesores/as indivisos, el 52,6% y el 42% (resp.) están arrendadas y el resto posee situaciones diversas. En Luján sólo el 0,8% de las parcelas tienen una titularidad sin



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

determinar. El resto son de dominio privado, el 44,5% están trabajadas por sus dueños/as, el 40,9% son arrendadas y una minoría son trabajadas en distintas formas de manejo. En cambio, las parcelas de Mercedes y San Andrés de Giles son usufructuadas por sus propietarios/as y sucesores/as indivisos en más de un 55% de los casos y cerca del 35% son arrendadas, quedando una minoría en manejos diversos. En Mercedes sólo 19 parcelas son fiscales o están sin determinar y en San Andrés de Giles el número asciende a 384. El resto son de dominio privado. En el caso de Zárate el 25% de las parcelas son trabajadas por sus propietarios/as, el 48% están arrendadas, un 18% representan a parcelas fiscales ocupadas con permiso, un 5,6% son fiscales con ocupación de hecho y el resto posee propiedad indeterminada y manejos diversos.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Superficie de las parcelas por tipo de dominio y régimen de tenencia de la tierra, según partido, en hectáreas. Al 31 de diciembre de 2017**

| Partido | Total (hectáreas) | Tipo de dominio y régimen de tenencia de la tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Privado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Propiedad | % | Sucesión indivisa | % | Arrendamiento | % | Aparcería | % | Ocupación con permiso | % | Comodato | % | Ocupación de hecho | % | Concesión | % | Contrato accidental | % | Usufructo | % | Otros | % |
| **Buenos Aires** | **23599666** | **13666789** | **57,9** | **375613** | **1,6** | **8177153** | **34,6** | **477042** | **2** | **77905** | **0,3** | **162851** | **0,7** | **7792** | **0,03** | **13327** | **0,1** | **232041** | **1,0** | **114140** | **0,5** | **172319** | **0,7** |
| Exaltación de la Cruz | 45.317,7 | 18.821,0 | 41,5 | 333,0 | 0,7 | 23.856,7 | 52,6 | 541,0 | 1 | 112,0 | 0,2 | 93,0 | 0,2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 1.505,0 | 3,3 | 0,00 | 0,0 | 56,0 | 0,1 |
| Luján | 43.605,1 | 19.239,9 | 44,1 | 204,0 | 0,5 | 17.833,8 | 40,9 | 1.648,4 | 4 | 251,0 | 0,6 | 47,0 | 0,1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 673,0 | 1,5 | 3.129,0 | 7,2 | 0,00 | 0,0 |
| Mercedes | 82.116,1 | 47.998,2 | 58,5 | 1.624,2 | 2,0 | 28.145,9 | 34,3 | 3.930,8 | 5 | 14,0 | 0,0 | 150,0 | 0,2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 6,0 | 0,0 | 183,9 | 0,2 | 19,0 | 0,0 |
| Navarro | 120.391,3 | 58.033,7 | 48,2 | 2.309,0 | 1,9 | 48.619,6 | 40,4 | 4.186,5 | 3 | 934,5 | 0,8 | 1.804,0 | 1,5 | 5,0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 4.216,0 | 3,5 | 283,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Zárate | 51.472,1 | 13.139,3 | 25,5 | 0,0 | 0,0 | 24.711,8 | 48,0 | 966,0 | 2 | 80,5 | 0,2 | 60,0 | 0,1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 76,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| San Andrés de Giles | 47.901,3 | 26.794,9 | 55,9 | 122,0 | 0,3 | 17.291,4 | 36,1 | 2.105,0 | 4 | 0 | 0,0 | 51,0 | 0,1 | 0 | 0,00 | 191,0 | 0,4 | 0 | 0,0 | 658,0 | 1,4 | 200,0 | 0,4 |

**Fuente:** INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos.

| Partido | Total | Tipo de dominio y régimen de tenencia de la tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fiscal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Sin discriminar | % |
| | | Arrendamiento | % | Aparcería | % | Ocupación con permiso | % | Comodato | % | Ocupación de hecho | % | Concesión | % | Contrato accidental | % | Usufructo | % | Otros | % | | | | |
| **Buenos Aires** | **23599666** | **8807** | **0,04** | **744** | **0,0** | **21755** | **0,1** | **3857** | **0** | **4926** | **0,0** | **5828** | **0,0** | **387** | **0,00** | **3559** | **0,0** | **30377** | **0,1** | **42454** | **0,2** |
| Exaltación de la Cruz | 45.317,7 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | **0,0** |
| Luján | 43.605,1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 235 | 0,5 | 344 | **0,8** |
| Mercedes | 82.116,1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 25,0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 19 | **0,02** |
| Navarro | 120.391,3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | **0,00** |
| Zárate | 51.472,1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 9.466,0 | 18,4 | 0,0 | 0 | 2.902,0 | 5,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 70 | **0,14** |
| San Andrés de Giles | 47.901,3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 4 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 484 | **1,0** |

**Fuente:** INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos.

Tabla 8

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

En relación a la fuente de energía, el 98% de las explotaciones de Mercedes, Exaltación de la Cruz, Luján y San Andrés de Giles tienen conexión a red de electrificación rural, aunque muchas lo complementan con otras fuentes. En Navarro este número desciende a 94% y en Zárate al 72%. En este último el 22% utiliza energía solar, en el resto de los partidos este número no supera el 17% (Ver Tabla 9).

**Explotaciones agropecuarias por fuente de energía, según partido, en unidades. Del 1 de julio de 2017 al 30 de junio de 2018**

| Partido | Total de EAP con alguna fuente de energía ([1]) | Fuentes de energía | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Conexión a red de electrificación rural | % | Grupo electrógeno | % | Tractousina | % | Aerogenerador | % | Generador hidráulico | % | Paneles solares | % | Otras |
| **Buenos Aires** | **24.584,0** | **20.670,0** | **84** | **8.540,0** | **35** | **444,0** | **2** | **221,0** | **1** | **69,0** | **0,28** | **4.456,0** | **18** | **163,0** |
| Exaltación de la Cruz | 129 | 126 | 98 | 72 | 56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,00 | 13 | 10 | 0,0 |
| Luján | 129 | 126 | 98 | 38 | 29 | 9 | 7 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,00 | 3 | 2 | 0,0 |
| Mercedes | 191 | 188 | 98 | 71 | 37 | 6 | 3 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,00 | 27 | 14 | 0,0 |
| Navarro | 202 | 190 | 94 | 89 | 44 | 17 | 8 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,00 | 34 | 17 | 3,0 |
| Zárate | 46 | 33 | 72 | 30 | 65 | 1 | 2 | 1,0 | 2 | 0,0 | 0,00 | 10 | 22 | 0,0 |
| San Andrés de Giles | 89 | 87 | 98 | 26 | 29 | 5 | 6 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,00 | 3 | 3 | 0,0 |

([1]) El total puede no corresponder a la suma de los parciales dado que las categorías no son excluyentes, porque una EAP puede tener más de una fuente de energía.
**Fuente:** INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos.

Tabla 9

Por último, es importante indicar que en Navarro el 68% de las viviendas localizadas en las EAPs estaban habitadas en 2018, en Zárate el 69% y en Mercedes el 73%. En los otros tres partidos más del 78% se encuentran en la misma condición (Ver Tabla 10).

**Viviendas habitadas o deshabitadas por tipo de terreno, según partido, en unidades. Al 31 de diciembre de 2017**

| Partido | Total de viviendas | En parcelas | | | | En terrenos sin límites definidos | | | | % viviendas habitadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | % | Viviendas habitadas | Viviendas deshabitadas | Total | % | Viviendas habitadas | Viviendas deshabitadas | |
| **Buenos Aires** | **61.162** | **61.119** | **99,9%** | **40.291** | **20.828** | **43** | **0,07%** | **32** | **11** | **65,95%** |
| Exaltación de la Cruz | 306 | 306 | **100,0%** | 244 | 62 | 0 | **0,00%** | 0 | 0 | **79,74%** |
| Luján | 318 | 317 | **99,7%** | 251 | 66 | 1 | **0,31%** | 1 | 0 | **79,25%** |
| Mercedes | 512 | 512 | **100,0%** | 374 | 138 | 0 | **0,00%** | 0 | 0 | **73,05%** |
| Navarro | 582 | 582 | **100,0%** | 397 | 185 | 0 | **0,00%** | 0 | 0 | **68,21%** |
| Zárate | 136 | 123 | **90,4%** | 82 | 41 | 13 | **9,56%** | 9 | 4 | **69,85%** |
| San Andrés de Giles | 194 | 194 | **100,0%** | 152 | 42 | 0 | **0,00%** | 0 | 0 | **78,35%** |

**Fuente:** INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos.

Tabla 10



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Desde las órbitas de ordenamiento y planificación, el incremento de la urbanización de estos partidos en las últimas décadas implicó la necesidad de planificar los usos del suelo del municipio como un todo integrado y dejar de lado las visiones dicotómicas entre lo rural y lo urbano. A continuación, se presenta la distribución de usos del suelo de Mercedes (Imagen 66), Navarro (Imagen 67), Luján (Imágenes 68 y 69), San Andrés de Giles (Imágenes 70, 71, 72, 73 y 74), Exaltación de la Cruz (Imagen 75 e Imagen 76), Zárate (Imagen 77).

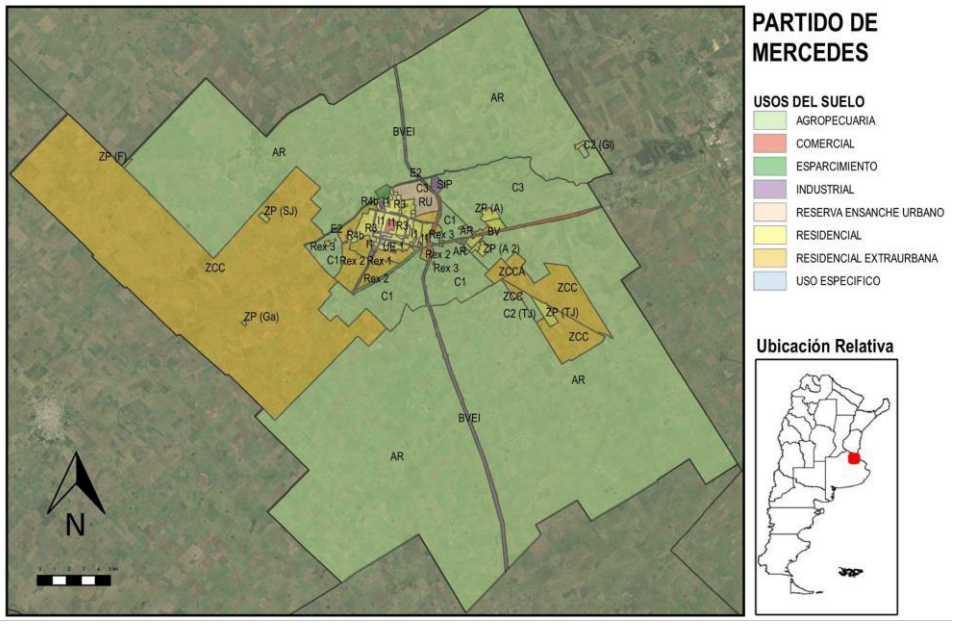



Imagen 66. Delimitación de áreas de usos del suelo del partido de Mercedes. Fuente: Elaboración propia con datos de acceso abierto tomados de la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires y del Instituto Geográfico Nacional.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

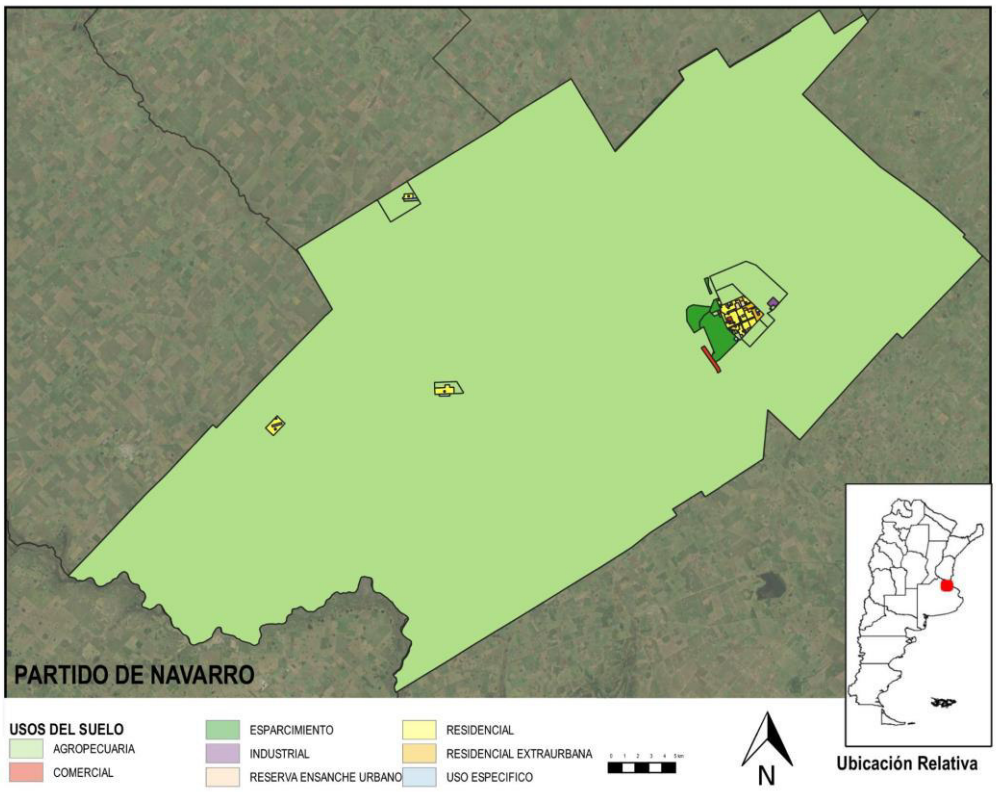



Imagen 67. Delimitación de áreas de usos del suelo del partido de Navarro. Fuente: Elaboración propia con datos de acceso abierto tomados de la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires y del Instituto Geográfico Nacional.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

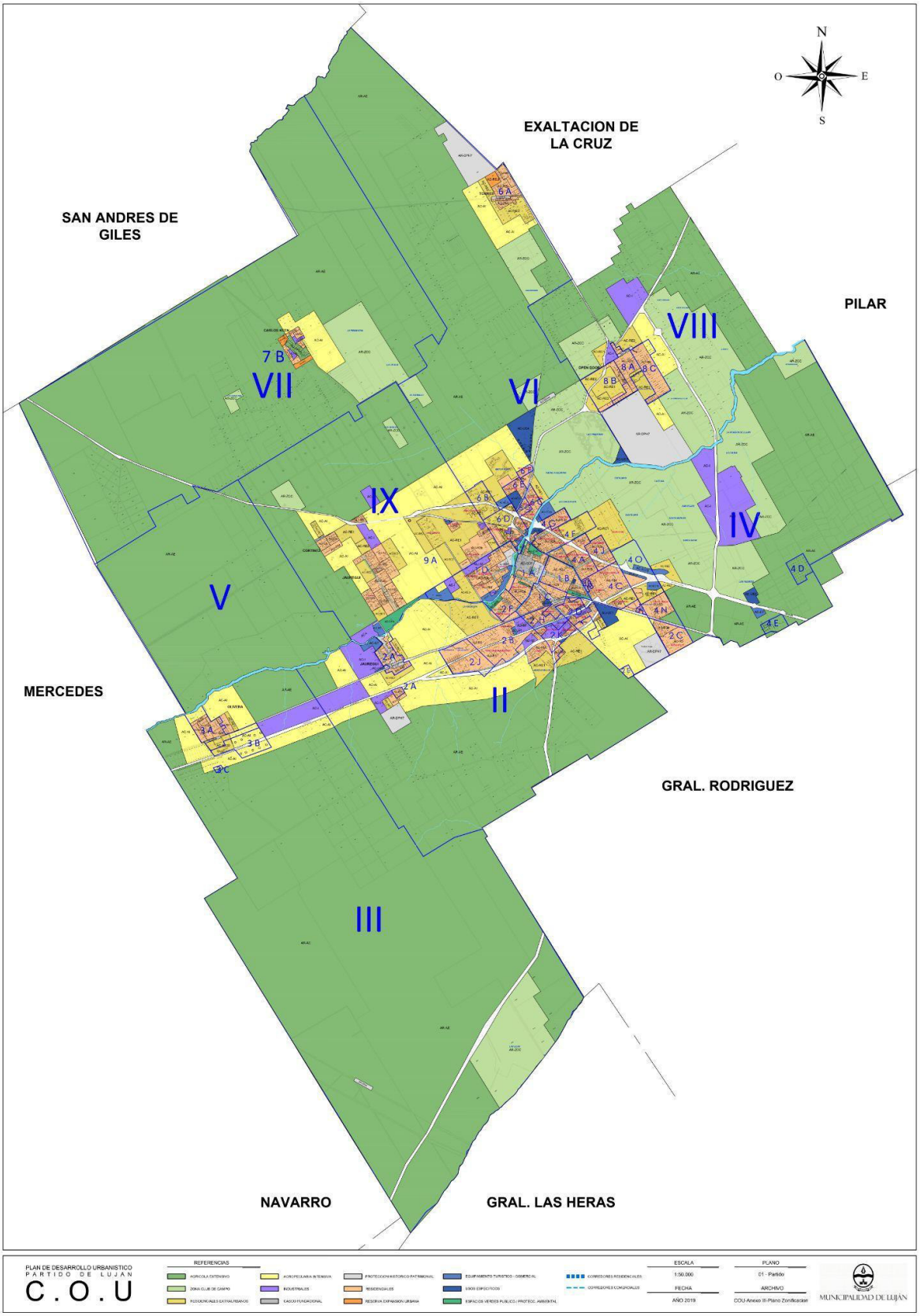



Imagen 68. Delimitación de áreas del partido de Luján. Fuente: Municipio de Luján, 2019.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

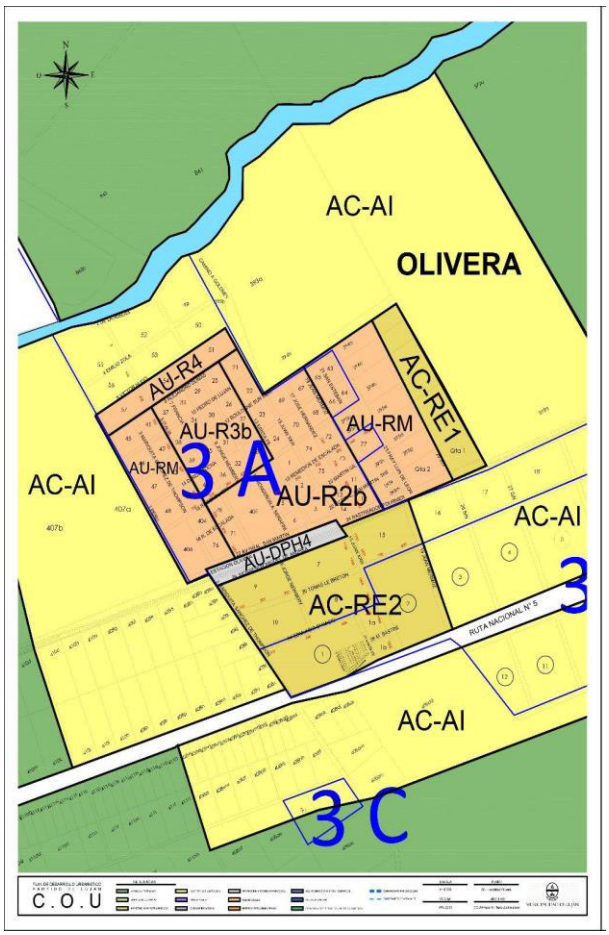



Imagen 69. Delimitación de usos del suelo de Olivera. Fuente: Municipio de Luján, 2019.

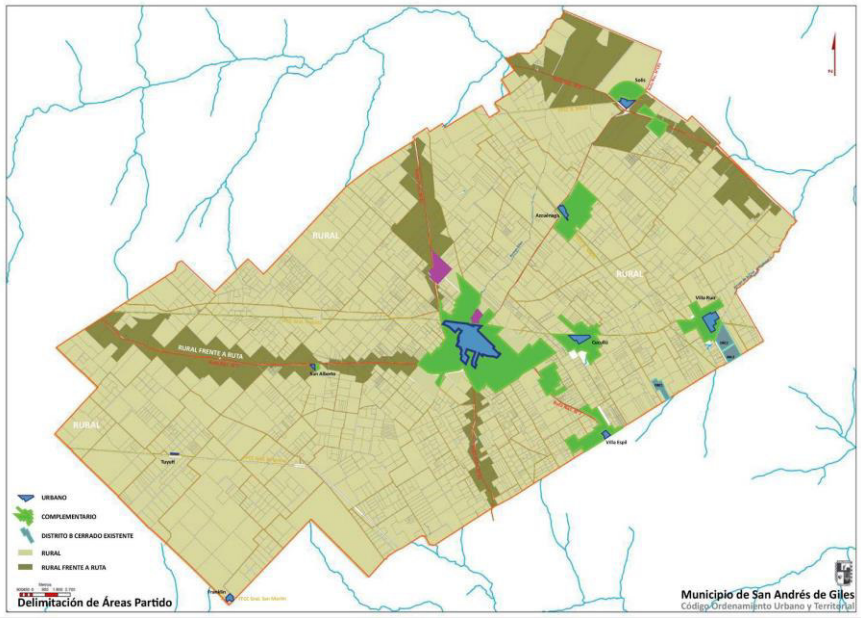



Imagen 70. Delimitación de áreas del partido de San Andrés de Giles. Fuente: Municipio de San Andrés de Giles, 2019.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

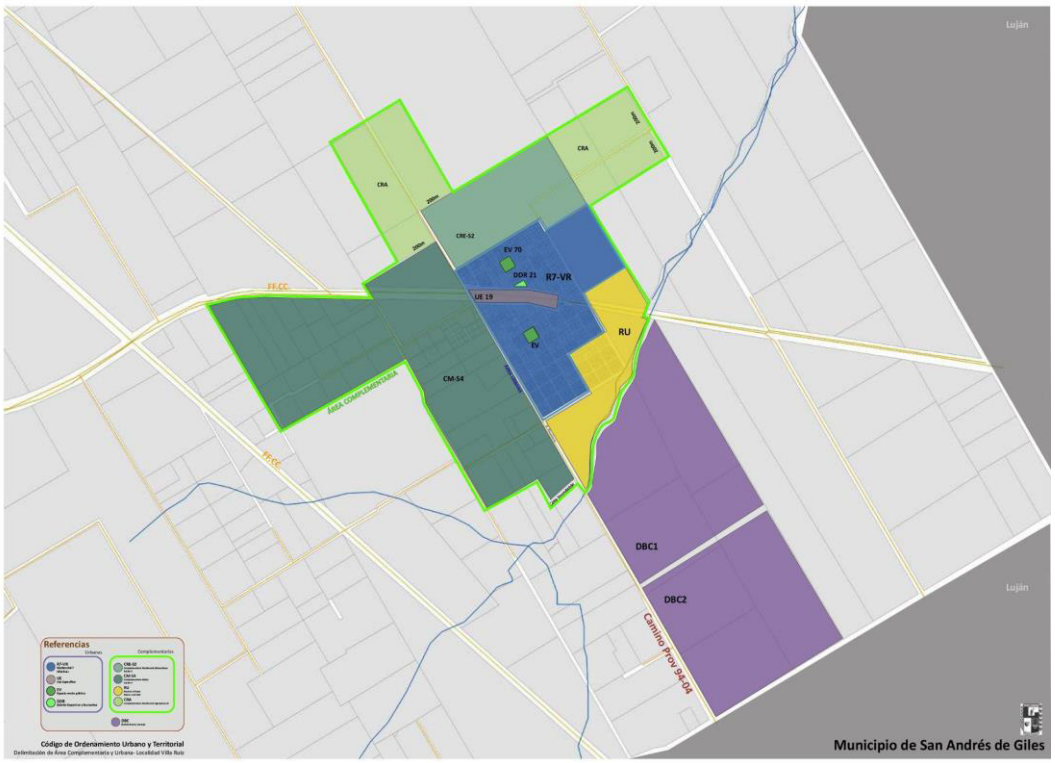



Imagen 71. Delimitación de áreas de la localidad de Villa Ruiz (S. A. de Giles). Fuente: Municipio de San Andrés de Giles, 2019.




Imagen 72. Delimitación de áreas de la localidad de Solís (S. A. de Giles). Fuente: Municipio de San Andrés de Giles, 2019.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 73. Delimitación de áreas de la localidad de Villa Espil (S. A. de Giles). Fuente: Municipio de San Andrés de Giles, 2019.

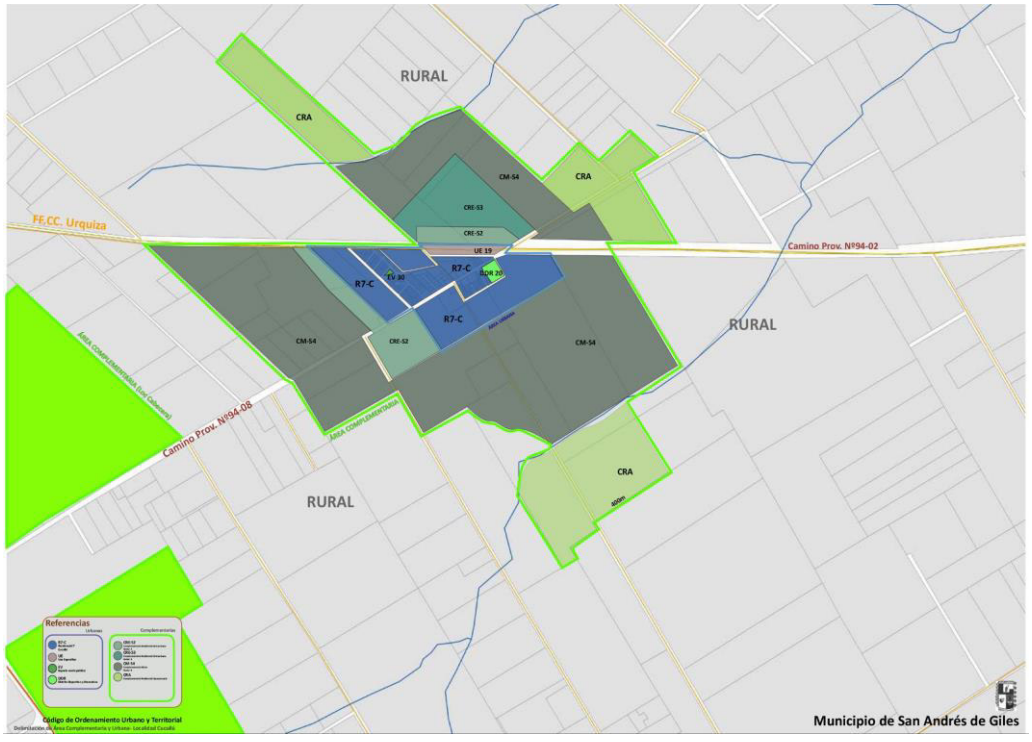



Imagen 74. Delimitación de áreas de la localidad de Cucullú (S. A. de Giles). Fuente: Municipio de San Andrés de Giles, 2019.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 75. Delimitación de áreas de usos del suelo del partido Exaltación de la Cruz. Fuente: Municipio de Exaltación de la Cruz, 2013.

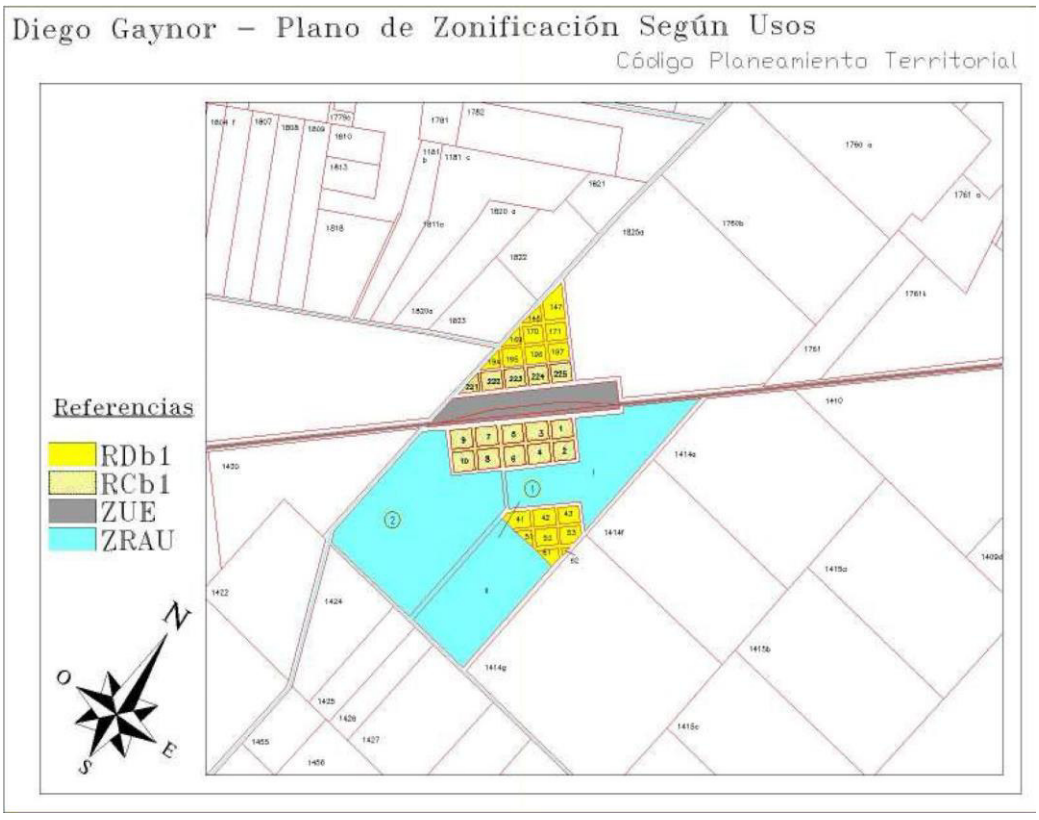



Imagen 76. Delimitación de áreas de usos del suelo de Diego Gaynor. Fuente: Municipio de Exaltación de la Cruz, 2013.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

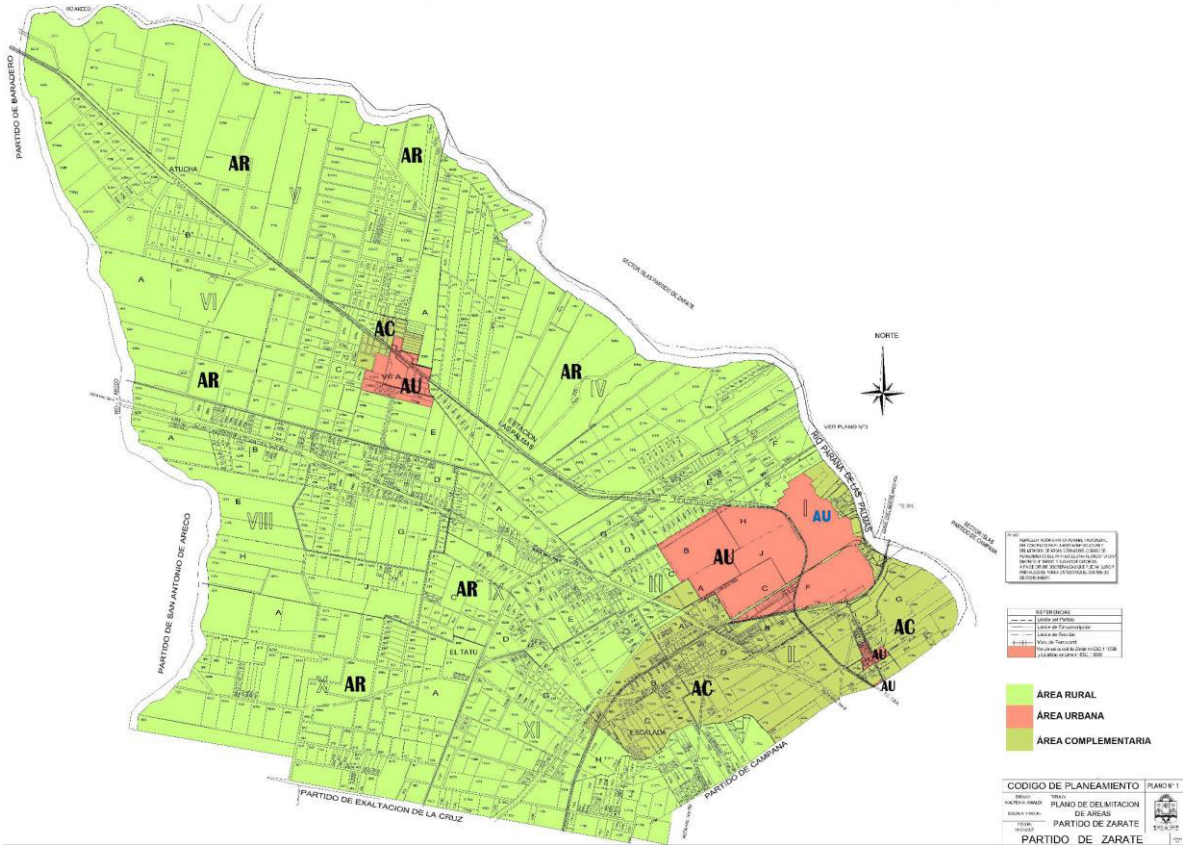



Imagen 77. Delimitación de áreas de usos del suelo del partido Zárate. Fuente: Municipio de Zárate, 2007 (complementación de referencias de elaboración propia).

### 3.10 - COMUNIDADES INDÍGENAS

Según el mapa oficial del Consejo Provincial de Asuntos Indígenas (CPAI) de la Subsecretaría de Derechos Humanos del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Provincia de Buenos Aires[3], así como el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (Re.Na.C.I.) y el Programa Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas (Re.Te.C.I.) del Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI)[4], no se encuentran comunidades indígenas dentro de las áreas de influencia indirecta de la futura construcción del gasoducto Mercedes-Cardales, ya sea que cuenten o no con personería jurídica. Se procedió a consultar en las entrevistas a los vecinos, así como a especialistas de antropología social que trabajan en la zona. Estas fuentes manifestaron desconocer la presencia de comunidades indígenas en los partidos de Mercedes, Luján y San Andrés de Giles.

Por otro lado, considerando que, por la dinámica que los procesos de reemergencia y organización indígena tienen actualmente en nuestro país, algunos casos pueden quedar

[3] https://www.gba.gob.ar/derechoshumanos/consejos_provinciales
[4] https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai/mapa

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

fuera de los registros oficiales (por ejemplo, por desactualización), y sin contar con la información correspondiente respecto de los partidos faltantes, por lo tanto, no es posible garantizar la inexistencia de comunidades o conflictos por tierras en la AII del proyecto.

### 3.11 CALIDAD DE VIDA, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS EN EL SECTOR

La calidad de vida es un concepto que puede adquirir diversas valoraciones en función del punto de vista o la disciplina desde donde se lo observe. A los fines de este trabajo adoptamos la definición de Velázquez (2006) que expresa que es una medida de satisfacción de acuerdo a un nivel considerado como "óptimo" teniendo en cuenta aspectos socioeconómicos y ambientales que dependen de la escala de valores de un tiempo y sociedad determinados y que puede variar según subjetividades asociadas al progreso histórico.

En los apartados siguientes, se describe la situación actual de la zona de estudio respecto a calidad de vida, necesidades básicas insatisfechas, educación y salud. Para ello, se realizó un mapeo de las instituciones educativas, sanitarias y de fuerzas de seguridad existentes en las principales localidades que operan como zonas de influencia de las áreas mencionadas.

El índice de calidad de vida de los partidos atravesados por el proyecto del GMC se desarrolla en la tabla 11, de acuerdo a los parámetros ponderados por el equipo de Velazquez et. al (2021). Los partidos poseen índices de calidad de vida media y alta, en comparación con los departamentos y distritos de toda la República Argentina.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Índice de Calidad de Vida en partidos del sector de estudio (GMC). Año 2010.**

| Partido | ICV 2010 |
|---|---|
| Exaltación de la Cruz | 6,19 (Media) |
| Luján | 6,68 (Alta) |
| Mercedes | 6,75 (Alta) |
| S.A.de Giles | 6,007 (Media) |
| Zárate | 6,42 (Media) |
| Navarro | 6,52 (Alta) |

**Fuente:** Guillermo Velázquez, Santiago Linares, Juan Pablo Celemin, Fernando Manzano, Adela Tisnés y María Eugenia Arias (2021). Índice de Calidad de Vida a escala departamental. Recuperado el 24 de Julio de 2022, de https://mapa.poblaciones.org/map/69101

Tabla 11. índice de Calidad de Vida en Exaltación de la Cruz, Luján, Mercedes, Navarro, Zárate y San Andrés de Giles. Fuente: Guillermo Velázquez, Santiago Linares, Juan Pablo Celemin, Fernando Manzano, Adela Tisnés y María Eugenia Arias (2021). Índice de Calidad de Vida a escala departamental. Recuperado el 24 de julio de 2022, de https://mapa.poblaciones.org/map/69101

En los partidos que atravesaría el GMC los hogares con necesidades básicas insatisfechas representan entre el 7 y el 9% de la población de Luján, Exaltación de la Cruz y Zárate. En el resto de los partidos no supera el 5,51%, según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (INDEC 2010)[5] (ver -Tabla 12).

[5] A los fines del presente trabajo hemos utilizado el Censo del año 2010 por su alcance y fidelidad de datos. No obstante, es necesario advertir que esta información probablemente haya cambiado en los últimos 12 años y sería deseable actualizarla si los resultados del Censo del corriente año estuviesen publicados antes de la aprobación del proyecto final.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**TABLA 2. Hogares con necesidades básicas insatisfechas, según partido(Provincia de Buenos Aires). Año 2010**

| Partido | Hogares (5) | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Con NBI (6) | % (7) |
| Exaltación de la Cruz | 9101 | 777 | **8,54%** |
| Luján | 32643 | 2298 | **7,04%** |
| Mercedes | 20249 | 856 | **4,23%** |
| Navarro | 5321 | 293 | **5,51%** |
| San Andrés de Giles | 7284 | 100 | **1,37%** |
| Zárate | 34001 | 3160 | **9,29%** |
| **Total Población** | 4.788.948 | 394.867 | **8,25%** |

(5) Se incluyen los hogares y la población censados en la calle.

(6) Las Necesidades Básicas Insatisfechas fueron definidas según la metodología utilizada en "La pobreza en la Argentina" (Serie Estudios INDEC. N° 1, Buenos Aires, 1984).

Los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) son los hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

1- Hacinamiento: hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto.

2- Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa, departamento y rancho).

3- Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete.

4- Asistencia escolar: hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela.

5- Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.

(7) Porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas sobre el total de hogares de cada provincia.

(8) Porcentaje de población en hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas sobre el total de población de cada provincia.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 12

De acuerdo a la misma fuente, la mayoría de los hogares viven en casas tipo A y B (entre el 88 y el 96%), seguidos en número los departamentos y luego los ranchos, con excepción del partido de San Andrés de Giles, donde el número de ranchos (115) es mayor que los departamentos (53) (Ver Tabla 13).

**TABLA 4. Hogares particulares por tipo de viviendas según partido (Provincia de Buenos Aires). Año 2010**

| Distrito | Total | Tipo de Vivienda Particular | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Casa* | Rancho | Casilla | Departamento | Pieza en inquilinato | Pieza en hotel familiar o pensión | Local no construido para habitación | Vivienda móvil |
| Exaltación de la Cruz | 9101 | 8566 | 107 | 206 | 134 | 62 | 1 | 20 | 5 |
| Luján | 32643 | 29771 | 221 | 542 | 1933 | 41 | 90 | 37 | 8 |
| Mercedes | 20249 | 19062 | 94 | 128 | 937 | 8 | 0 | 17 | 3 |
| Navarro | 5321 | 5125 | 57 | 28 | 82 | 9 | 1 | 12 | 7 |
| San Andrés de Giles | 7284 | 6988 | 115 | 53 | 74 | 31 | 4 | 14 | 5 |
| Zárate | 34001 | 30152 | 547 | 1318 | 1814 | 110 | 30 | 15 | 15 |
| **Total Provincial** | **4788948** | **4036036** | **32685** | **120144** | **564653** | **21023** | **3760** | **9173** | **1474** |

*Este item incluye la sumatoria de Casa Tipo A y Casa Tipo B.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Tabla 13

Los hogares con acceso a agua de red con cañería dentro de la vivienda representan más del 92% en todos los partidos. En el caso de los servicios de instalación sanitaria con sistema cloacal, sólo los partidos de Zárate y Mercedes superan el 63, 8%; por el contrario, en el resto el porcentaje es significativamente inferior al promedio provincial, siendo el distrito de San Andrés de Giles el que menor red del servicio posee, cubriendo la necesidad del 26,7% de los hogares (Ver Tabla 14).

**TABLA 5. Hogares particulares con provisión de agua de red pública dentro de la vivienda y desagüe del inodoro a red pública (cloacas), según ejido municipal (Buenos Aires). Año 2010**

| Departamento | Hogares con | |
|---|---|---|
| | Agua (de red pública y dentro de la vivienda) | Cloacas (red pública) |
| | % | |
| Exaltación de la Cruz | 93,8 | 40,7 |
| Luján | 93,4 | 40,1 |
| Mercedes | 96,1 | 65,7 |
| Navarro | 94,4 | 35,5 |
| San Andrés de Giles | 96,0 | 26,7 |
| Zárate | 92,7 | 63,8 |
| **Total Provincial** | 94,2 | 48,4 |

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 14.

Para cocinar, el partido de Luján posee un 66,4% de hogares que cuentan con acceso a gas por red pública, seguido por Mercedes (63,8%) y Zárate (59,35). El resto de los partidos posee una cobertura menor al 46% de los hogares. Como contrapartida, en estos últimos los hogares se abastecen de diversas formas de gas envasado (ver Tabla 15). Otros tipos de fuentes energéticas se utilizan en forma minoritaria.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**TABLA 6. Porcentaje de hogares que utilizan gas de red y gas envasado para cocinar, según ejido municipal (Buenos Aires). Año 2010**

| Departamento | Hogares con | |
|---|---|---|
| | Gas de red | Gas envasado (1) |
| | % | |
| Exaltación de la Cruz | 44,2 | 55,2 |
| Luján | 66,4 | 33,4 |
| Mercedes | 63,8 | 35,8 |
| Navarro | 39,7 | 59,9 |
| San Andrés de Giles | 45,4 | 54,2 |
| Zárate | 59,3 | 40,3 |
| **Total Provincial** | 64,9 | 34,6 |

(1) Gas envasado incluye Gas a granel (zeppelin), gas en tubo y gas en garrafa.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 15

De acuerdo a la Tabla 16, en todos los partidos la desocupación de la población económicamente activa mayor a 15 años es menor al porcentaje provincial (4,22%) y no supera el 3,81% (Zárate). El distrito de Navarro posee sólo un 2,03% de desocupación.

**TABLA 7. Población de 15 años y más en viviendas particulares por condición de actividad económica, según partido (Buenos Aires).**

| Partido | Población de 15 años y más | Condición de actividad económica | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Población económicamente activa | | Población no económicamente activa | % de desocupación |
| | | Ocupado | Desocupado | | |
| | | Total | Total | Total | |
| Exaltación de la Cruz | 21.496 | 14.960 | 643 | 5.893 | 2,99% |
| Luján | 77.443 | 52.091 | 2.574 | 22.778 | 3,32% |
| Mercedes | 46.595 | 30.150 | 1.678 | 14.767 | 3,60% |
| Navarro | 12.441 | 7.679 | 253 | 4.509 | 2,03% |
| San Andrés de Giles | 16.922 | 10.904 | 366 | 5.652 | 2,16% |
| Zárate | 82.519 | 51.505 | 3.143 | 27.871 | 3,81% |
| **Total Provincia** | **11.888.781** | **7.348.564** | **501.585** | **4.038.632** | **4,22%** |

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 16

Si nos enfocamos en la dimensión educativa, de la totalidad de la población de los distritos estudiados, no más del 6,86% no sabe leer y escribir y sólo el partido de Mercedes presenta un porcentaje (5,81%) menor al promedio provincial (5.85) (Ver Tabla 17).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**TABLA 3. Población de acuerdo a si sabe leer y escribir, según partido. Año 2010**

| Partido | Población Total | Sabe leer y escribir | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Si | No | NSA(1) | Si | No |
| | | Total | Total | | % | % |
| Exaltación de la Cruz | 29805 | 26184 | 2008 | 1613 | 87,85% | 6,74% |
| Luján | 106443 | 94103 | 7104 | 5066 | 88,41% | 6,67% |
| Mercedes | 63298 | 56622 | 3678 | 2984 | 89,45% | 5,81% |
| Navarro | 17054 | 15014 | 1170 | 870 | 88,04% | 6,86% |
| San Andrés de Giles | 23027 | 20340 | 1518 | 1169 | 88,33% | 6,59% |
| Zárate | 114215 | 101049 | 7041 | 6179 | 88,47% | 6,16% |
| **Total Provincial** | **15.625.150** | 13925221 | 914416 | 785447 | **89,12%** | **5,85%** |

(1) No se aplica al universo de análisis

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 17

El acceso a establecimientos educativos y a centros de salud puede verse en las imágenes 78 y 79 mientras que un detalle de los establecimientos, tipología y demás datos de interés pueden consultarse debajo del mapa.

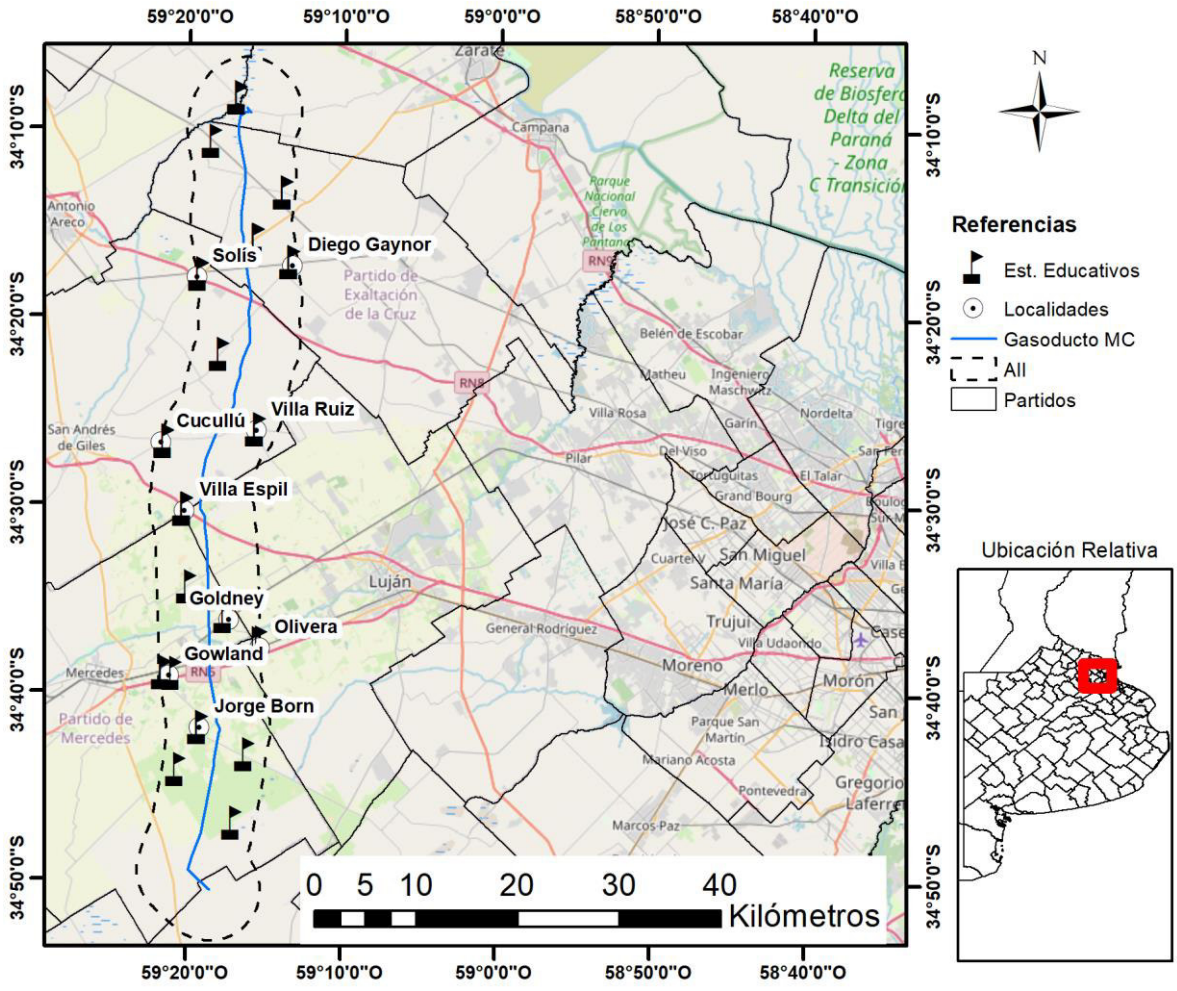



Imagen 78. Establecimientos educativos dentro del AII del proyecto GMC. Elaboración propia con



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

datos de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, el Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap (2022).

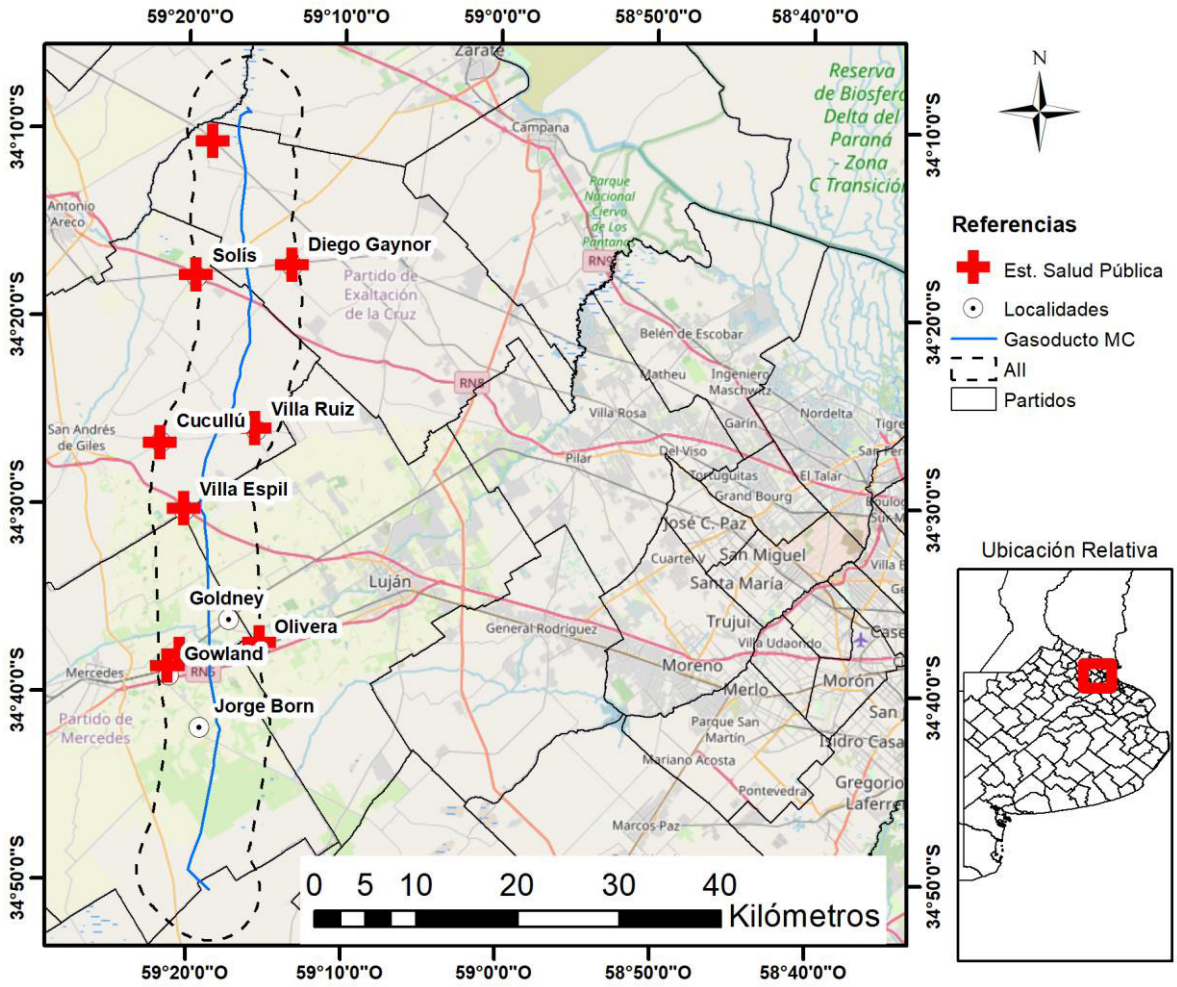



Imagen 79. Establecimientos de salud dentro del AII del proyecto GMC. Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, el Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap (2022).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Establecimientos Educativos dentro del Área de Influencia Indirecta del gasoducto Mercedes-Cardales

| Nombre Establecimiento | Partido | Localidad | Tipo de Escuela | Ubicación | Gestión | Modalidad | Nivel | latitud | longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JARDIN DE INFANTES N° 904 "EDUARDO NORIEGA" | Exaltación de la Cruz | DIEGO GAYNOR | JARDÍN DE INFANTES | Urbano | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.285671000000 | -59.225282000000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 2 | Exaltación de la Cruz | NO FIGURA EN TABLA | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.266344000000 | -59.263246000000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 3 | Exaltación de la Cruz | CHENAUT | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.224047000000 | -59.232977000000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 4 | Exaltación de la Cruz | GOB. ANDONAEGUI | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.178944000000 | -59.308941000000 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CENTRO EDUCATIVO PARA LA PRODUCCIÓN TOTAL N° 32 | Exaltación de la Cruz | DIEGO GAYNOR | CENTRO EDUCATIVO DE LA PROD. TOTAL (CEPT) | Urbano | Estatal | Modalidad Técnico Profesional | Nivel Secundario | -34.285618000000 | -59.224724000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 7 | Exaltación de la Cruz | CHENAUT | ESCUELA SECUNDARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Secundario | -34.266498000000 | -59.263494000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 7 "ROQUE SAENZ PEÑA" | Exaltación de la Cruz | DIEGO GAYNOR | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Urbano | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.285638000000 | -59.224911000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 10 "DALMACIO VELEZ SARSFIELD" | Exaltación de la Cruz | CHENAUT | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.224352000000 | -59.232532000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 15 "ESTEBAN ECHEVERRIA" | Exaltación de la Cruz | CHENAUT | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.266604000000 | -59.263445000000 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 18 "BARTOLOME MITRE" | Exaltación de la Cruz | GOB. ANDONAEGUI | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.178731000000 | -59.309063000000 |
| JARDÍN DE INFANTES N° 928 | Luján | OLIVERA | JARDÍN DE INFANTES | Urbano | Estatal | .. | .. | -34.624072000000 | -59.260676000000 |
| JARDIN DE INFANTES N° 908 "DANIEL GOWLAND" | Mercedes | GOWLAND | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.650392000000 | -59.359723000000 |
| JARDIN DE INFANTES N° 917 "RICARDO PURICELLI" | Mercedes | JORGE BORN | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.698492000000 | -59.320438000000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 1 | Mercedes | GOLDNEY | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.600027000000 | -59.293348000000 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA TÉCNICA N° 2 "DR. LUIS FEDERICO LELOIR" | Mercedes | GOWLAND | ESCUELA TÉCNICA | Rural Agrupado | Estatal | Modalidad Técnico Profesional | Nivel Secundario | -34.651021000000 | -59.349229000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 4 "LAURA ROSSI DE STELLA" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.736336000000 | -59.343868000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 6 "TERRITORIO NAC.DE T.DEL FUEGO E I.DEL | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.783136000000 | -59.283562000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 20 "JUAN BAUSTISTA ALBERDI" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.650534000000 | -59.359786000000 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 23 "JOSE HERNANDEZ" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.600123000 00 | -59.293547 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 24 "PATRICIAS ARGENTINAS" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.698746000 00 | -59.320885 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 29 "PROVINCIA DE SANTA CRUZ" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.722245000 00 | -59.269807 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 32 "GABRIELA MISTRAL" | Mercedes | MERCEDES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.573896000 00 | -59.333978 00000 |
| JARDIN DE INFANTES N° 904 "MABEL RABONE" | San Andrés de Giles | SOLIS | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.296509000 00 | -59.322629 00000 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JARDIN DE INFANTES N° 905 "ROSARIO VERA PE ├æALOZA" | San Andrés de Giles | CUCULLU | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.445172000 00 | -59.358847 00000 |
| JARDIN DE INFANTES N° 906 | San Andrés de Giles | VILLA ESPIL | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.504654000 00 | -59.337844 00000 |
| JARDIN DE INFANTES N° 907 "DELIA INES JORDAN" | San Andrés de Giles | VILLA RUIZ | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.434432000 00 | -59.260241 00000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 3 | San Andrés de Giles | SAN ANDRÉS DE GILES | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.367586000 00 | -59.299959 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 3 "DR. RENÉ FAVALORO" | San Andrés de Giles | CUCULLU | ESCUELA SECUNDARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Secundario | -34.444763000 00 | -59.359007 00000 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 4 | San Andrés de Giles | SAN ANDRÉS DE GILES | ESCUELA SECUNDARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Secundario | -34.434279000 00 | -59.260522 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 5 | San Andrés de Giles | VILLA ESPIL | ESCUELA SECUNDARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Secundario | -34.505 553000 00 | -59.338037 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 7 | San Andrés de Giles | SOLIS | ESCUELA SECUNDARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Secundario | -34.296 255000 00 | -59.322732 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 5 "ENRIQUE J. DE LARRA ├æAGA" | San Andrés de Giles | CUCULLU | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.444 869000 00 | -59.359100 00000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 8 "HIPOLITO YRIGOYEN" | San Andrés de Giles | SOLIS | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.296 022000 00 | -59.322597 00000 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 10 "MARIANO MORENO" | San Andrés de Giles | VILLA RUIZ | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.434343000000 | -59.260598000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 19 "DOMINGO FRENCH" | San Andrés de Giles | VILLA ESPIL | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Agrupado | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.505454000000 | -59.338015000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 20 "ALMAFUERTE" | San Andrés de Giles | SAN ANDRES DE GILES | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.367586000000 | -59.299959000000 |
| JARDIN DE INFANTES RURAL N° 6 | San Antonio de Areco | SAN ANTONIO DE ARECO | JARDÍN DE INFANTES RURAL DE MAT. MÍNIMA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Inicial | -34.139783000000 | -59.282489000000 |
| ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA N° 17 "MARTIN MIGUEL DE G ├£EMES" | San Antonio de Areco | SAN ANTONIO DE ARECO | ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | Rural Disperso | Estatal | Educación Común | Nivel Primario | -34.140154000000 | -59.282051000000 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JARDIN DE INFANTES LA JIRAFITA | Luján | OLIVERA | JARDÍN DE INFANTES | Rural Agrupado | Privado | Educación Común | Nivel Inicial | -34.623583000 00 | -59.256783 00000 |

Establecimientos de Salud dentro del Área de Influencia Indirecta del gasoducto Mercedes-Cardales

| NOMBRE | JURISDIC. | LOCALIDAD | DIRECCION | TEL | PARTIDO | REGION SAN. | LONGITUD | LATITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S.P.A. Solís | MUNICIPAL | SOLIS | San Martín N° 628 | 02326-492002 | SAN ANDRES DE GILES | IV | -59.32560881100 | -34.29715922400 |
| U.S. Villa Ruiz | MUNICIPAL | VILLA RUIZ | San Martín S/N | - | SAN ANDRES DE GILES | IV | -59.26161253600 | -34.43317445900 |
| S.P.A. Santa Teresita | MUNICIPAL | CUCULLU | Acceso 9 de Julio S/N | 02325-490419 | SAN ANDRES DE GILES | IV | -59.36269203900 | -34.44622043400 |
| S.P.A. Villa Spill | MUNICIPAL | VILLA ESPIL | Ruta Nacional N° 7 | - | SAN ANDRES DE GILES | IV | -59.33700392000 | -34.50478556000 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro de Atención Primaria de la Salud Goldney | MUNICIPAL | MERCEDES | Cuartel 19 | | MERCEDES | X | -59.34099989300 | -34.63396170900 |
| C.A.P.S. Luis Agote | MUNICIPAL | AGOTE | Zona Rural | 02324-435806 | MERCEDES | X | -59.35413618500 | -34.64430187800 |
| C.S.Olivera | MUNICIPAL | OLIVERA | Juan XXIII S/N | 02323-483146 | LUJAN | VII | -59.25528706800 | -34.62349304700 |
| S.P.A. DIEGO GAYNOR | MUNICIPAL | DIEGO GAYNOR | Formosa N° 86 | - | EXALTACION DE LA CRUZ | V | -59.22306342400 | -34.28825333500 |
| C.ASIST. Los Ombúes | MUNICIPAL | GOB. ANDONAEGUI | Ruta 193 Km. 22,500 | 02323-478999 | EXALTACION DE LA CRUZ | V | -59.30868096800 | -34.17857582600 |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

## 3.12. CRUCES DE LAS TRAZAS PROYECTADAS CON INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS

En este apartado se incluyen los cruces que tendrá la obra proyectada con distintas infraestructuras relacionadas con el acceso a la población local, regional y nacional de distintos servicios públicos. Como base para la identificación de los cruces se utilizó la información secundaria de distintos repositorios de información pública, pertenecientes a instituciones y organismos gubernamentales nacionales y de la provincia de Buenos Aires. Asimismo, se identificaron algunos cruces mediante la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución de acceso abierto.

En la proyección del GMC se identificaron 87 cruces con infraestructuras de servicios (Ver Imagen 80).

De dichos cruces, 32 corresponden a cruces con líneas de distribución de energía eléctrica, tanto mono, bi y trifásica, de distintas tensiones y generalmente aéreos (salvo una que es subterránea). Un total de 3 cruces se corresponden con líneas de transporte de energía eléctrica de alta tensión: la línea San Antonio de Areco-Luján, la línea Luján-Mercedes (ambas a cargo de TRANSBA S.A.) y la línea Rodríguez-Villa Lia a cargo de TRANSENER. S.A.

El Poliducto Villa Mercedes-La Matanza también atraviesa la traza del gasoducto proyectado al sur de la localidad de Jorge Born. La traza de futuro GMC también atraviesa a 2 gasoductos preexistentes. Uno de ellos corresponde al Gasoducto del Norte (en el extremo norte de la traza de del proyectado GMC) en sus ramales Ramallo-Los Cardales y San Nicolás-Los Cardales, mientras que el otro es un gasoducto que se extiende entre las localidades de Luján y Mercedes y corre mayormente de forma paralela a las vías del ramal Mercedes del Ferrocarril Sarmiento.

Por su parte los trayectos vías férreas que deberá atravesar el futuro GMC son ocho: dos correspondientes al General Bartolome Mitre (Ramal GM18 y Ramal GM7), dos al General Belgrano (Ramal G y Ramal CC), uno al General Urquiza (Ramal U1), uno al Sarmiento (Ramal Mercedes) y uno al General San Martín (Ramal SMB).

Finalmente se registraron 39 cruces con rutas y caminos, entre los que se destacan por su importancia las Rutas Nacionales N° 5, 7, 8 y 193, y la Ruta Provincial N° 42.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Las tres rutas nacionales son autovías y tienen un alto flujo de tránsito diario. Asimismo, los ferrocarriles son de gran importancia zonal.

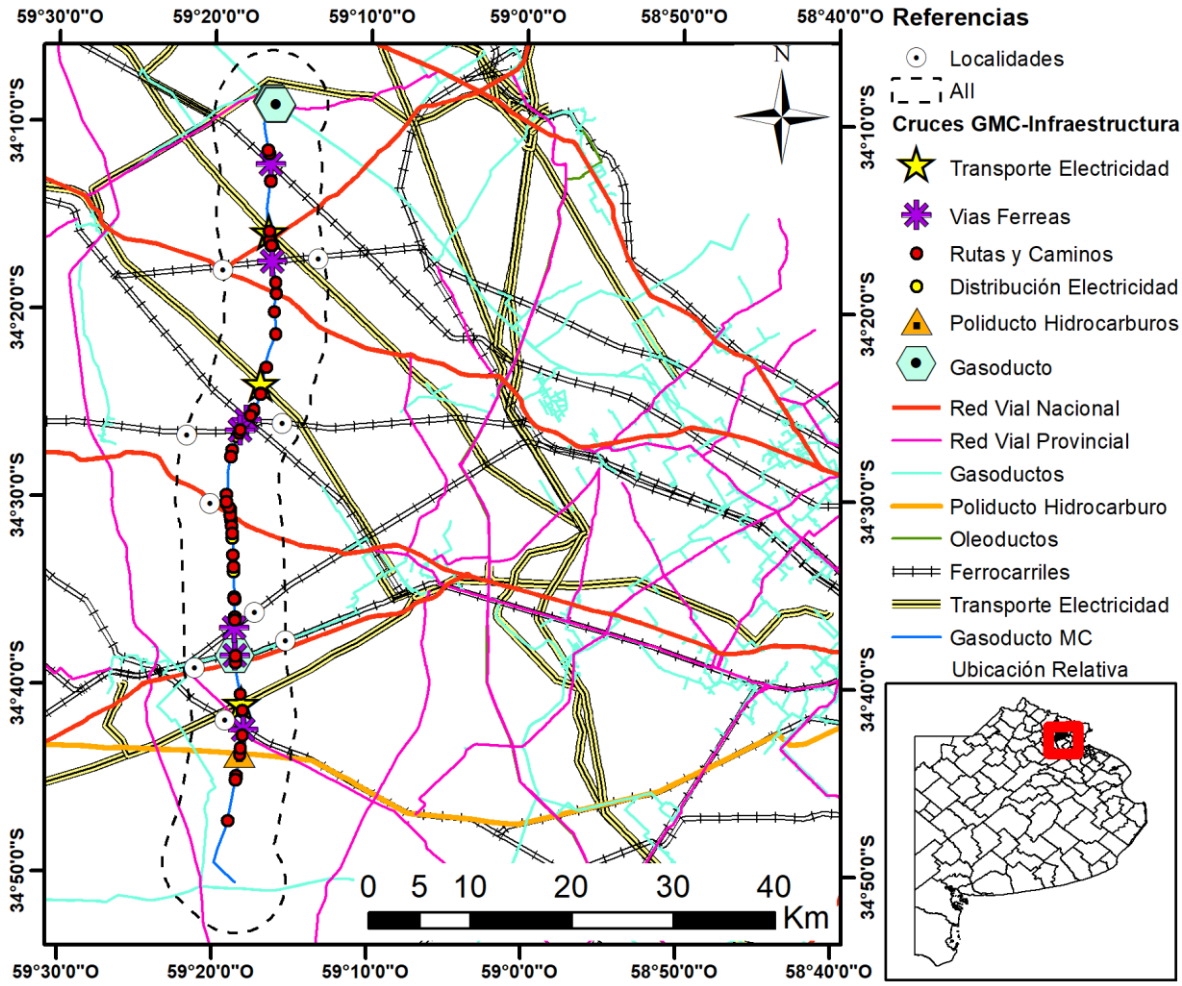



Imagen 80. Cruces con infraestructura, equipamientos y servicios con la traza de ampliación proyectada del NEUBA II. Elaboración propia con datos de la Dirección de Información Energética de la Secretaría de Energía de la Nación, datos del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires, datos del Instituto Geográfico Nacional y digitalización propia por interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

### 3.13 - EDIFICACIONES Y OTRA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA O RECREATIVA

En el presente apartado se identifican edificaciones y otras obras de infraestructura que están incluidos dentro del área de influencia directa (AID) de la traza del gasoducto proyectado.

Se crearon dos categorías distintas, la de Edificaciones y la de Infraestructura Productiva. Dentro de las edificaciones se incluyeron viviendas, puestos y/o galpones, mientras que dentro de la infraestructura productiva quedan incluidos tanques australianos y bebederos



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

principalmente. A diferencia de los cruces con infraestructura del punto 5.5, el presente aborda infraestructura fundamentalmente de uso privada y de carácter puntual.

Dentro del AID de la traza del GMC se identificaron un total de 12 puntos, con 5 puntos correspondientes a edificaciones y 7 puntos correspondientes a infraestructura productiva (Ver Imagen 81).

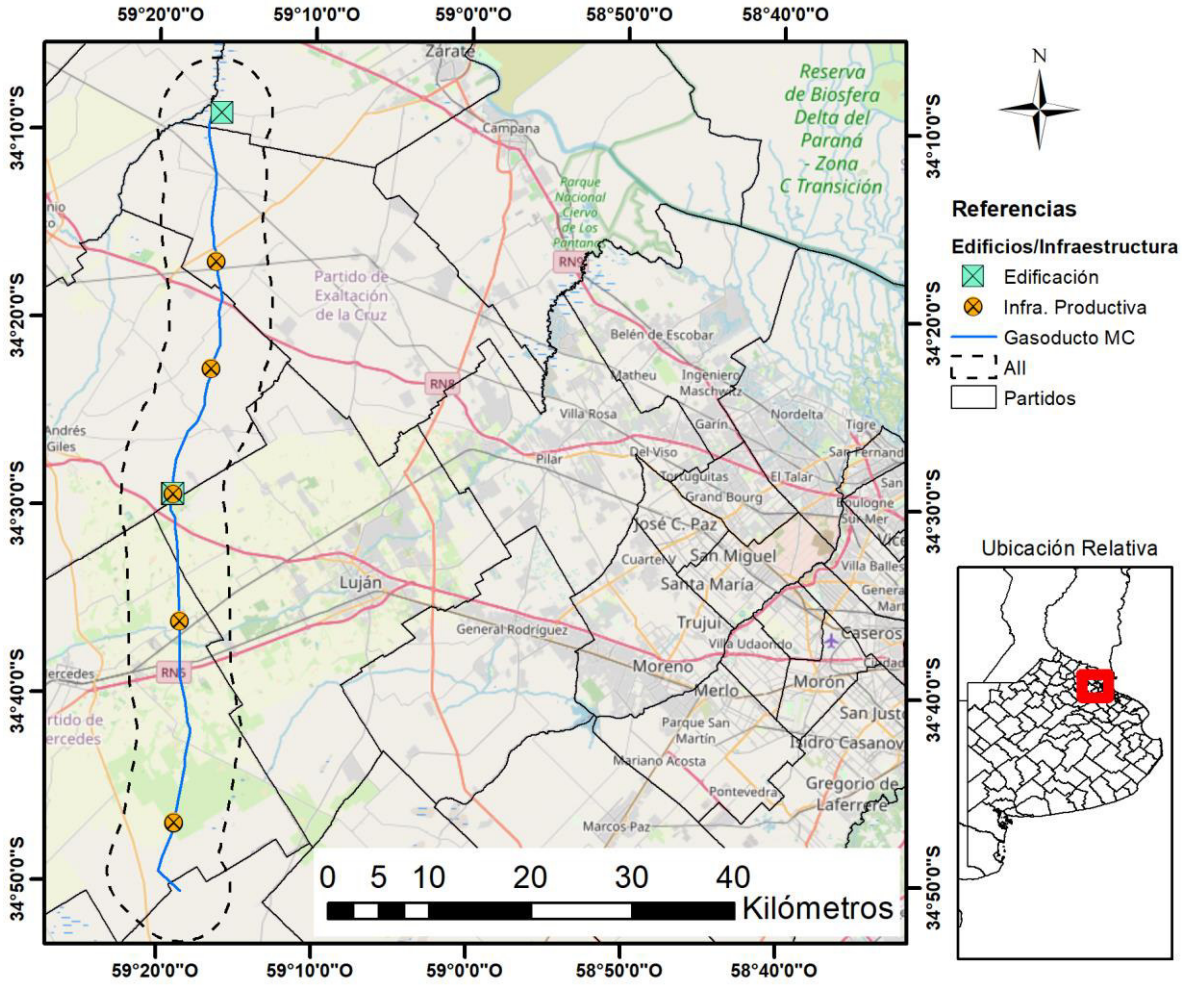



Imagen 81. Infraestructura dentro del AID del GMC. Elaboración propia mediante la interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución y observaciones a campo, con uso de datos abiertos del Instituto Geográfico Nacional y OpenStreetMap.

### 3.14. ÁREAS PROTEGIDAS

Dentro del área de influencia indirecta del proyecto se identificó un área natural protegida legalmente constituida.

La “Reserva de Usos Múltiples Arroyo Balta” se localiza colindante a la Ruta Nacional N° 5, entre las localidades de Gowland y Olivera, a una distancia de 450 metros aproximadamente

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

de la traza del GMC en su extremo más cercano (Ver Imagen 82). Es atravesada por el Arroyo Balta que le da nombre.

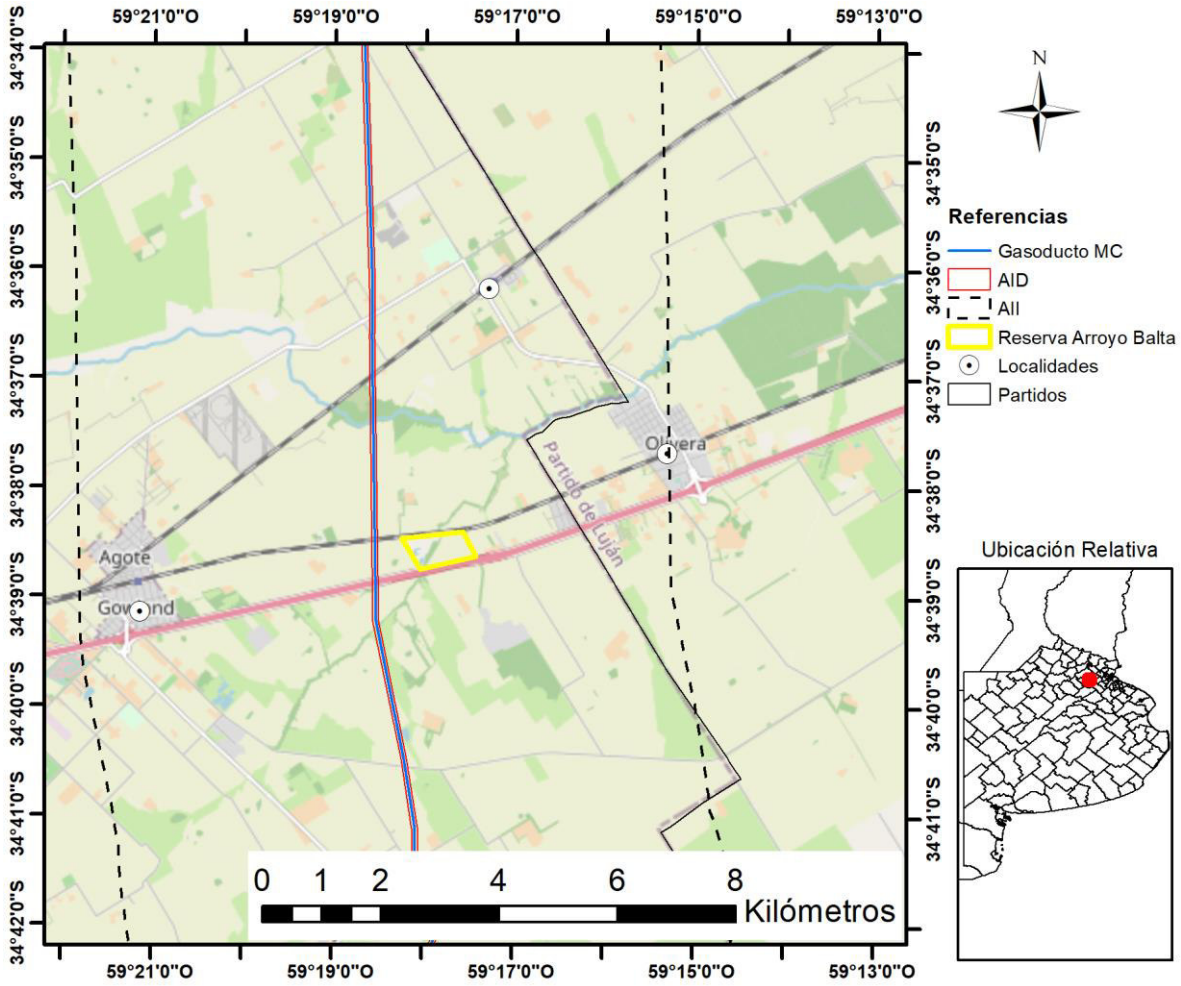



Imagen 82. Proyecto "Área protegida arroyo Balta" dentro del AII del GMC. Elaboración propia utilizando bibliografía de referencia (Bonaparte et al., 2011).

El proyecto de protección del sector fue promovido por el Museo Municipal de Ciencias Naturales "Carlos Ameghino" de Mercedes y otras asociaciones y partes interesadas y se relaciona a un área correspondiente a una cantera vinculada a obras de remodelación de la Ruta Nacional N° 5 desde el año 2001. En el área fueron encontrados restos fósiles de paleofauna zonal y se valora la presencia de ambientes lacustres, de ambientes de pastizal natural y de bosque ribereños, existiendo gran variedad de especies de flora y fauna (Bonaparte *et al.*, 2011).

El 10 de mayo de 2021, el Concejo Deliberante de Mercedes adhirió a la Ley 10907 de la provincia de Buenos Aires en referencia a la propuesta de inscripción de la reserva al Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Buenos Aires (Ordenanza N° 8489/2021).

IF-2022-24289946-GDEBA-DCAMAMGP
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 3.15 - CRUCES DE LA TRAZA PROYECTADA CON VÍAS DE ESCURRIMIENTO

La traza del GMC atraviesa una serie de vías de escurrimiento de aguas superficiales que resultan de interés en su consideración puesto que la alteración del terreno durante la construcción puede devenir en cambios de direcciones de las vías de escurrimiento y/o problemas de inundaciones.

Se identificaron un total de 17 cruces a vías de escurrimientos (Ver Imagen 83) varios de los cuales corresponden a ríos y arroyos, mientras que otros corresponden a escurrimientos temporales que se observaron en imágenes satelitales de alta resolución.

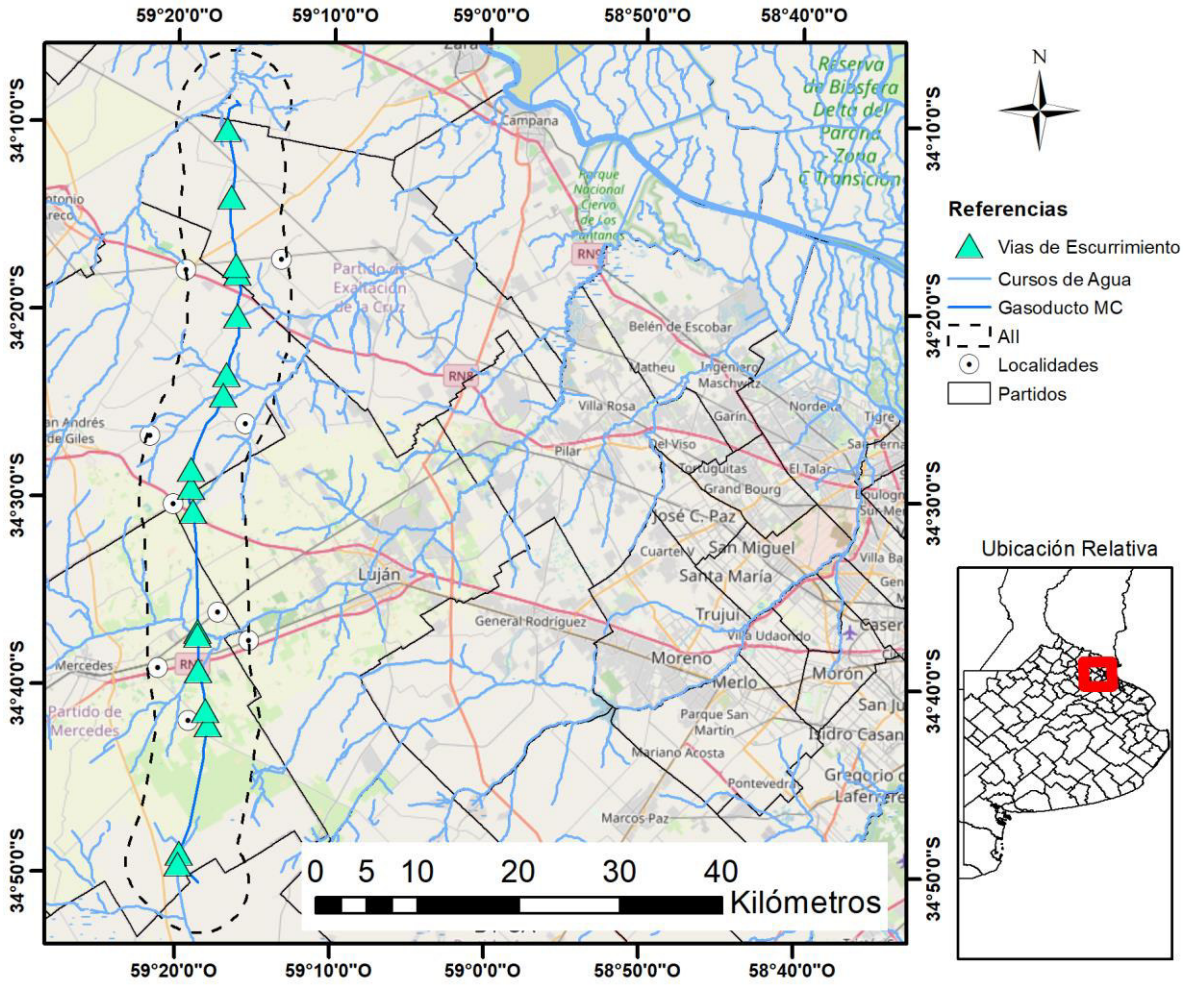



Imagen 83. Cruces del GMC con vías de escurrimientos de aguas superficiales. Elaboración propia utilizando cursos de aguas mapeados por el OPDS y vías de escurrimientos identificados por imágenes satelitales de alta resolución.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Localización y detalle de los cruces a los escurrimientos identificados:

| ID | TIPO | NOMBRE | RÉGIMEN | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | -34.70232824880 | -59.29799408170 |
| 2 | | | | -34.68972396170 | -59.30123167280 |
| 3 | | | | -34.61967192830 | -59.30959797310 |
| 4 | | | | -34.49188268010 | -59.31760805310 |
| 5 | | | | -34.30171942770 | -59.26989209120 |
| 6 | | | | -34.29483398560 | -59.27134977550 |
| 7 | | | | -34.23387309730 | -59.27662812360 |
| 8 | | | | -34.47563398970 | -59.31773880120 |
| 9 | ARROYO | | NO PERMANENTE | -34.17354035440 | -59.28120172080 |
| 10 | ARROYO | | NO PERMANENTE | -34.33939706470 | -59.26901326370 |
| 11 | ARROYO | | NO PERMANENTE | -34.39128729260 | -59.28068113860 |
| 12 | ARROYO | EL SAUCE | PERMANENTE | -34.40975587560 | -59.28407770790 |
| 13 | ARROYO | | NO PERMANENTE | -34.51316795500 | -59.31559274420 |



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | RIO | LUJÁN | PERMANENTE | -34.62318437380 | -59.30951488840 |
| 15 | ARROYO | | NO PERMANENTE | -34.65452402800 | -59.30857352860 |
| 16 | ACEQUIA O ZANJA | | PERMANENTE | -34.81672914740 | -59.32828310780 |
| 17 | ACEQUIA O ZANJA | | PERMANENTE | -34.82626374820 | -59.32937680980 |

### 3.16 - RESCATE DE EMERGENTES PERCEPTIVOS, DETECCIÓN DE PROBLEMAS E INQUIETUDES EN EL TRABAJO DE CAMPO

En la zona del Gasoducto Mercedes-Cardales se visitaron distintos puntos a lo largo de los partidos de Mercedes, Luján, San Andrés de Giles y Exaltación de la Cruz, recorriendo gran parte del trazado contemplado para el futuro gasoducto. A lo largo de esta proyección se detectaron algunos tipos de situaciones que presentan mayor sensibilidad ante la obra, correspondientes a propiedades privadas que poseen poca extensión de tierra, como chacras de entre 2 y 15 hectáreas, lotes en barrios populares y barrios cerrados a lo largo de la traza.

Por otro lado, en tramos intermedios del trazado se evidencian problemáticas vinculadas sobre todo al menor tamaño de las unidades productivas. En campos chicos con hacienda, la realización de la obra implicaría interrumpir el proceso ganadero y más de un/a entrevistado/a manifiesta no tener otro espacio donde resguardar la hacienda. Lo mismo ocurre en relación a la actividad agrícola.

A lo largo del trazado del GMC, sobre todo en los partidos de Luján, San Andrés de Giles y Exaltación de la Cruz, se está dando un aumento de los emprendimientos agroecológicos. Esto genera preocupación por posibles hechos de contaminación derivados de la obra. Lo mismo cuenta para algunos emprendimientos deportivos, como campos de polo que trabajan con caballos y expresan temor por posibles impactos sobre los animales.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## 3.17 ARQUEOLOGÍA

### RESUMEN

En este informe apartado se presentan los resultados del estudio y análisis de los posibles impactos sobre el patrimonio arqueológico e histórico que potencialmente puede provocar la construcción del Gasoducto MERCEDES-CARDALES, cuya traza de 80,4 km de extensión se localiza en el sector noreste de la provincia de Buenos Aires (Partidos de Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Exaltación de la Cruz y Zarate).

Se realizó una recopilación bibliográfica de antecedentes de estudios arqueológicos e históricos en el área y se generó cartografía temática empleando sistemas de información geográfica. Los resultados dan cuenta que las manifestaciones culturales arquitectónicas y/o de batallas históricas es más numerosa que la prehispánica.

### INTRODUCCION

Se presentan las actividades realizadas y resultados de la caracterización del patrimonio cultural, arqueológico e histórico, relacionado con la traza proyectada para la construcción del proyecto Gasoducto Mercedes-Cardales (GMC). Esta obra se relaciona con la construcción de una Estación de Medición (EMED), dentro de un predio de 1,5 ha de superficie, que se conectará al gasoducto troncal Neuba II de Transportadora de Gas del Sur.

A partir de la caracterización arqueológica se podrán identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales y generar las medidas para mitigarlos, lo que conformará el Plan de Manejo Ambiental para Asuntos Patrimoniales donde se especificará la realización de relevamiento en terreno, escala 1:1, antes del inicio de la etapa construcción. De esta manera es posible garantizar la preservación del patrimonio cultural-arqueológico existente dentro del área de influencia del proyecto del GMC.

### Patrimonio arqueológico y obras de infraestructura

El concepto de Patrimonio incluye el entorno natural y cultural compuesto por: los paisajes, los sitios históricos, los emplazamientos y entornos construidos, así como la biodiversidad, los grupos de objetos diversos, y las tradiciones pasadas y presentes. Registra y expresa largos procesos de evolución histórica, constituyendo la esencia de muy diversas identidades nacionales, regionales, locales, indígenas y es parte integrante de la vida moderna (ICOMOS



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

2000). La indisolubilidad del Patrimonio Natural y Cultural queda expresada a través del concepto de Patrimonio Ambiental.

Los bienes que integran el Patrimonio Arqueológico e Histórico a menudo entran en conflicto con las demandas legítimas de las sociedades actuales -obras públicas, construcción de infraestructura, crecimiento urbano, desarrollo económico e industrial, cambios en los usos tradicionales del suelo, entre otros-, poniendo en estado de riesgo la sustentabilidad de la tríada patrimonio-identidad-conservación. El principal aspecto para tener en cuenta acerca de los proyectos a desarrollar, con relación directa a la conservación de los bienes culturales, consiste en el movimiento de suelo que implica la ejecución de las diferentes obras. Esta realidad genera un potencial impacto ambiental, en el caso que nos ocupa de incidencia arqueológica, definido como todo cambio mensurable en las características o propiedades de un sitio arqueológico. La relevancia e injerencia de las actividades humanas sobre el patrimonio arqueológico es notoria, ya que los emprendimientos públicos y/o privados, de gran o pequeña escala, crean una situación de potencial riesgo sobre el patrimonio cultural prehispánico. De esta manera, el impacto arqueológico presenta determinadas características en función de los criterios de valoración de los impactos ambientales (Canter 1977, Wildesen 1982, Criado 1993, Ratto 2009, 2010, 2013, entre otros).

Sus principales características son:

a. Afecta el medio antrópico en su aspecto cultural;

b. Su manifestación se presenta principalmente en las etapas construcción y operación del ciclo de vida del proyecto, aunque no debe descartarse la etapa de factibilidad cuando conlleva la realización de obras para el acceso a áreas sin comunicación existente;

c. Afecta la calidad ambiental en forma negativa, dado que perjudica bienes del conjunto de la sociedad;

d. Es relevante, dado que es: (i) total, ya que la destrucción del bien puede ser completa; (ii) puntual, ya que afecta evidencia arqueológica concreta que está concentrada en un área determinada; (iii) permanente, ya que la alteración es indefinida en el tiempo, y (iv) continúo dado que las alteraciones son regulares durante su permanencia:

e. Es irreversible, ya que los bienes culturales no son renovables;

f. Puede ser directo o indirecto, ya que la acción puede afectar al bien cultural en el mismo tiempo y lugar, o pueden realizarse acciones en otro lugar de su entorno que repercutirán en forma negativa en el bien;



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

g. Es impredecible, ya que puede existir evidencia arqueológica enterrada sin visibilidad superficial. Este aspecto es el que obliga a diseñar metodologías de relevamiento en terreno, que sean capaces de generar modelos hipotéticos de la sensibilidad arqueológica del área de afectación a nivel subsuperficial, interrelacionando variables tanto de la esfera cultural como natural.

Dadas las características mencionadas es notoria la relevancia e injerencia de las actividades productivas y/o de infraestructura sobre el patrimonio arqueológico. También es justo decir que en el marco del desarrollo de estos proyectos se ha incrementado el conocimiento empírico del patrimonio cultural, siendo este aspecto de suma importancia cuando puede retroalimentarse con la esfera científica y/o el uso público del patrimonio (Ratto 2010). Además, esas características determinan que se debe delinear exhaustivamente la magnitud del proyecto, para lo cual deben definirse las acciones del proyecto, estimar los impactos sobre los bienes arqueológicos y generar las medidas necesarias para su preservación. Por lo expresado, prima facie del inicio de los proyectos de infraestructura es necesario caracterizar la significación patrimonial prehispánica e histórica tanto del área del proyecto como de incidencia, lo cual se realiza en este informe sobre la base del análisis bibliográfico.

Los nuevos proyectos de infraestructura se asientan, en gran medida, sobre áreas previamente impactadas, por lo que también debe considerarse la historia de las transformaciones ambientales que acaecieron en una región, ya que pudieron ocasionar un impacto negativo, directo y/o indirecto, sobre los bienes culturales prehispánicos existentes. Caracterizar el patrimonio arqueológico e histórico presente dentro de un espacio que sufrirá transformaciones por la construcción de obras, junto con la estimación del grado de alteración física del ambiente que contiene los reservorios culturales, constituyen los pilares para la realización de un primer diagnóstico de la realidad cultural del área del proyecto. Particularmente, en este caso, podemos delinear la sensibilidad arqueológica teórica de la traza proyectada. Es importante comentar que el área que atraviesa el trazado del gasoducto presenta intensas modificaciones antrópicas relacionadas principalmente con la actividad agroganadera, pero no exime de la realización de los relevamientos en terreno que deberían realizarse de continuar tanto con el proyecto como con la traza proyectada. Prácticamente la totalidad de los terrenos a ser atravesados por el futuro gasoducto son objeto de aprovechamiento agrícola por estar emplazados en la pampa húmeda.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Objetivos**

El objetivo general es proporcionar información de base que permita anticipar y prever los potenciales impactos del proyecto del GMC sobre el patrimonio arqueológico local y tomar las medidas necesarias para evitarlos y/o mitigarlos (Amado et al. 2002; Ratto 2010). Los objetivos específicos son:

a) Generar una caracterización arqueológica del área por donde se proyecta construir el gasoducto en territorio bonaerense para identificar y describir los lugares arqueológicos e históricos y/o rasgos ambientales potencialmente sensibles dentro de la traza proyectada y de su entorno inmediato.

b) Estimar una sensibilidad arqueológica teórica de la traza proyectada.

c) Estimar el impacto arqueológico con relación a las acciones previstas por el proyecto en su etapa construcción.

**METODOLOGIA**

Para efectuar la caracterización de las manifestaciones culturales, arqueológicas e históricas, del área se relevaron y sistematizaron los antecedentes de estudios previos relacionados con el área de afección y su entorno inmediato. Para ello se consideraron diversas fuentes bibliográficas editas e inéditas –incluyendo trabajos científicos, mapas, tesis, documentos de planificación locales y regionales, así como consultas realizadas en el Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (C.Re.P.A.P.) perteneciente a la Dirección Provincial de Museos y Preservación Patrimonial del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Se contaba con la información georreferenciada de la traza por lo que se pudo considerar un área buffer de 4 km a cada lado del eje de la traza. Dentro de este espacio se documentaron todas las manifestaciones culturales reportados en trabajos de investigación y/o estudios de impacto realizados en el área. Cabe aclarar que la ubicación espacial puede ser absoluta o relativa, dependiendo en gran parte de la antigüedad de las fuentes consultadas. Cada uno de los registros obtenidos, que cumplían con el criterio especificado, fue descripto y se consignaron, cuando estaba disponible, tanto las variables ecotopográficas como culturales.

Cada loci se identifica con un número de referencia, además del nombre con el que se conoce en la bibliografía. Este primer relevamiento de antecedentes permitió generar una primera caracterización del registro arqueológico del área circundante por donde se construirá el gasoducto, para lo cual se consideró tanto la información arqueológica como del paisaje físico, y permitió generar una primera estimación de la sensibilidad arqueológica teórica del área a



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

ser modificada por el gasoducto. Además, se contextualizó cada registro cultural con respecto a la obra proyectada, particularmente consignando la distancia al eje de la traza.

### 3.17.1 - DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES AMBIENTALES Y ARQUEOLOGICOS DE LA REGION

El área que atraviesa la traza del GMC y la Estación de Medición (EMED), localizada al final de su trazado, progresiva 80,4 aproximadamente, se inserta geomorfológicamente en la Pampa Ondulada (Fucks y Deschamps 2008; Blasi et al. 2010). Las unidades estratigráficas de génesis continental de mayor desarrollo y distribución comprenden al loess y los limos loessoides agrupados como Formación Pampeano (eólico y fluvial), y otras unidades eólicas como la Formación La Postrera (Imágenes 84 y 85).

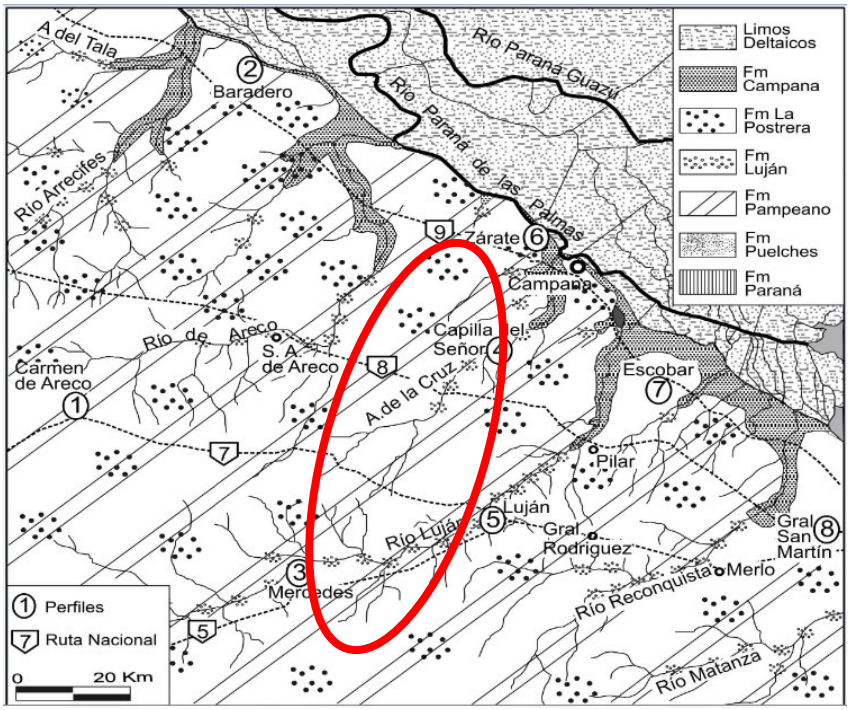



Imagen 84. Unidades geo-estratigráficas del área de trabajo. En rojo se destaca el conjunto de unidades que son atravesadas por la traza del Gasoducto Mercedes-Cardales. Tomado y modificado de Fucks y Deschamp 2008.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




Imagen 85. Unidades estratigráficas presentes en los valles fluviales del área de estudio, de interés arqueológico. Arriba: río Luján en el partido de Luján. Abajo, detalle de las unidades relevadas. Tomado de Lanzelotti et al. 2021.

Los depósitos fluviales encauzados corresponden a la Formación Luján, que comprende los tradicionales Lujanense y Platense (*sensu* Ameghino 1889), denominados Miembro Guerrero y Miembro Río Salado respectivamente por Fidalgo et al. (1973), por encima se desarrolla el aluvio actual. Otras unidades reconocidas en la cuenca son los geosuelos Puesto Callejón Viejo y La Pelada, y las unidades mixtas o litorales correspondientes a las Formaciones Pilar y Campana (Fucks y Deschamps 2008). Todas estas unidades, en su conjunto, reflejan la historia depositacional de los últimos 70.000 AP (Blasi et al. 2010). En los últimos años se han realizado estudios estratigráficos y paleoambientales en la cuenca media del río Luján, en el partido de Luján (v.g. Prieto et al 2004, Blasi et al. 2009, 2010), que, aunque no se adecuan a las escalas de interés e interpretación arqueológicas, brindan un marco general.

Desde el punto de vista arqueológico, la principal unidad estratigráfica de mayor antigüedad y de interés arqueológico en el valle fluvial del Luján, sus afluentes y del Arroyo de la Cruz, corresponde al tradicionalmente llamado Lujanense “verde”, o Miembro Guerrero de la Fm Luján (Fidalgo et al 1973) aunque hay otra propuesta en el río Luján de Blasi et al. (2010) en que esta unidad se correspondería con la Facies 5 de la Unidad Depositacional 3 (UD3). En

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
lic.martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

términos generales esta unidad se habría depositado durante el MIS 2, es decir, el período que va desde hace unos 29.000 años hasta el comienzo del Holoceno (11.700 años cal AP), un rango similar de fechas fue obtenido para el Miembro Guerrero por Figini et al. (1998) en el Tapalqué y por Tonni et al. (2003) en diferentes valles pampeanos. También es de interés arqueológico toda la secuencia holocena, continental o fluvial (Miembro Río Salado de la Formación Luján, aunque en el caso de esta última corresponde a ambientes saturados de agua y poco propicios para la ocupación humana (facies referibles al Platense) en este y otros importantes valles pampeanos durante el Holoceno temprano-medio. Las unidades estratigráficas asociadas al Holoceno tardío (suelos Puesto Berrondo y La Pelada) suelen ubicarse pocos centímetros por debajo de la cobertura de suelo actual en las divisorias y algo más profundas en los valles fluviales, donde es esperable hallar materiales correspondientes a los últimos 2.000 años (Favier Dubois et al. 2017, Lanzelotti et al. 2021) (Imagen 85).



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

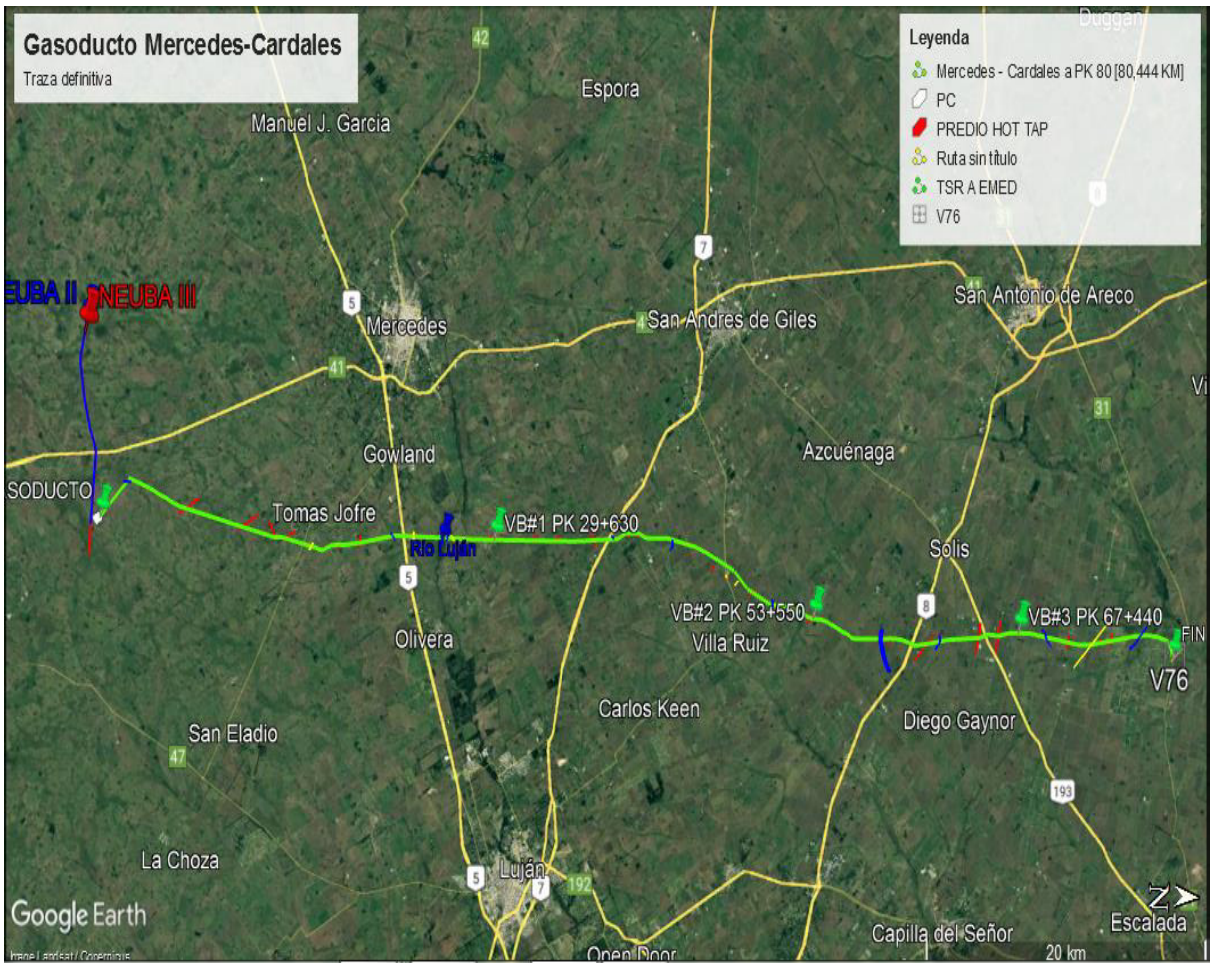



Imagen 86. Recorrido de la **traza definitiva** del Gasoducto Mercedes-Cardales. Partidos de Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Exaltación de la Cruz y Zárate en la provincia de Buenos Aires.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

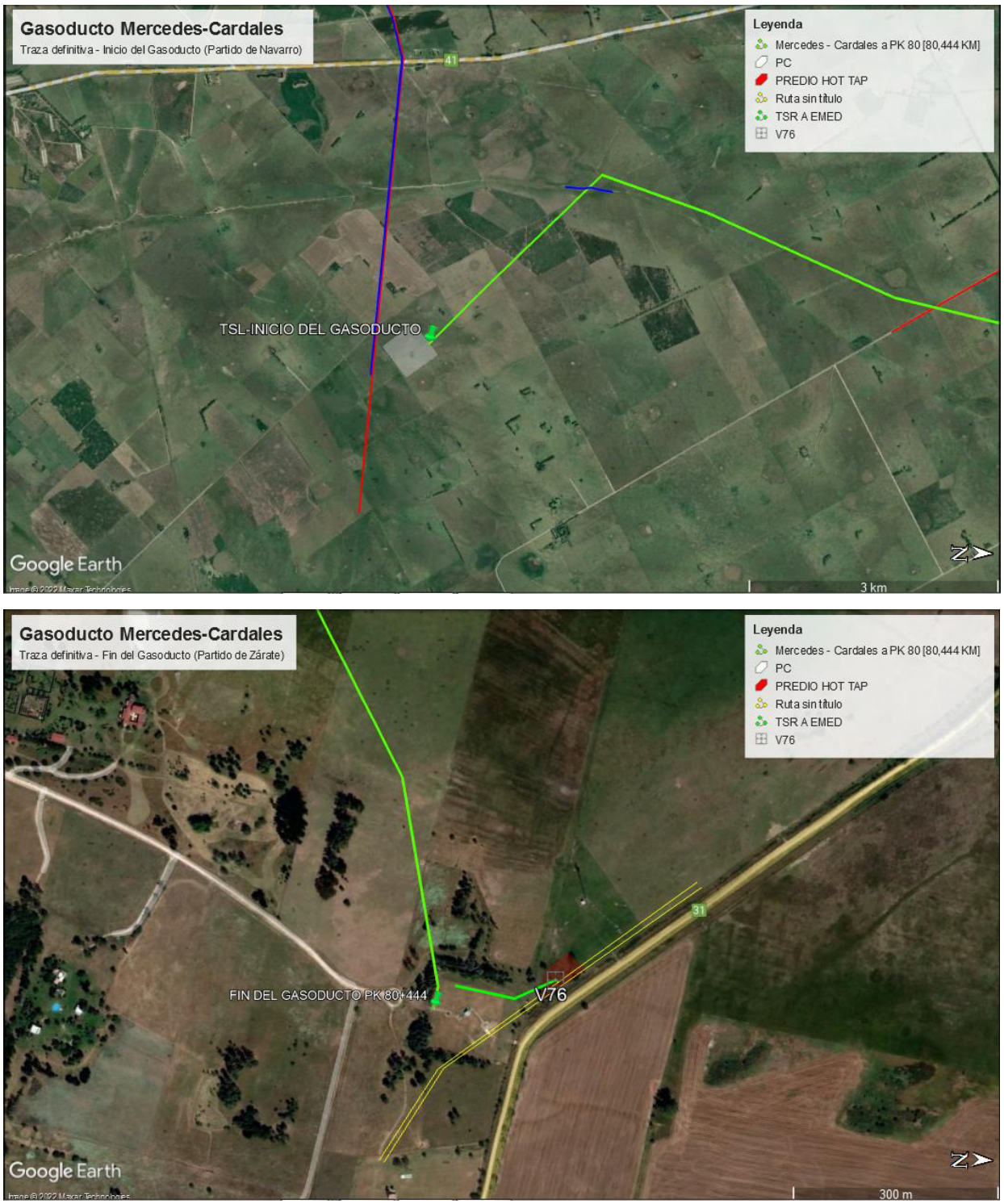
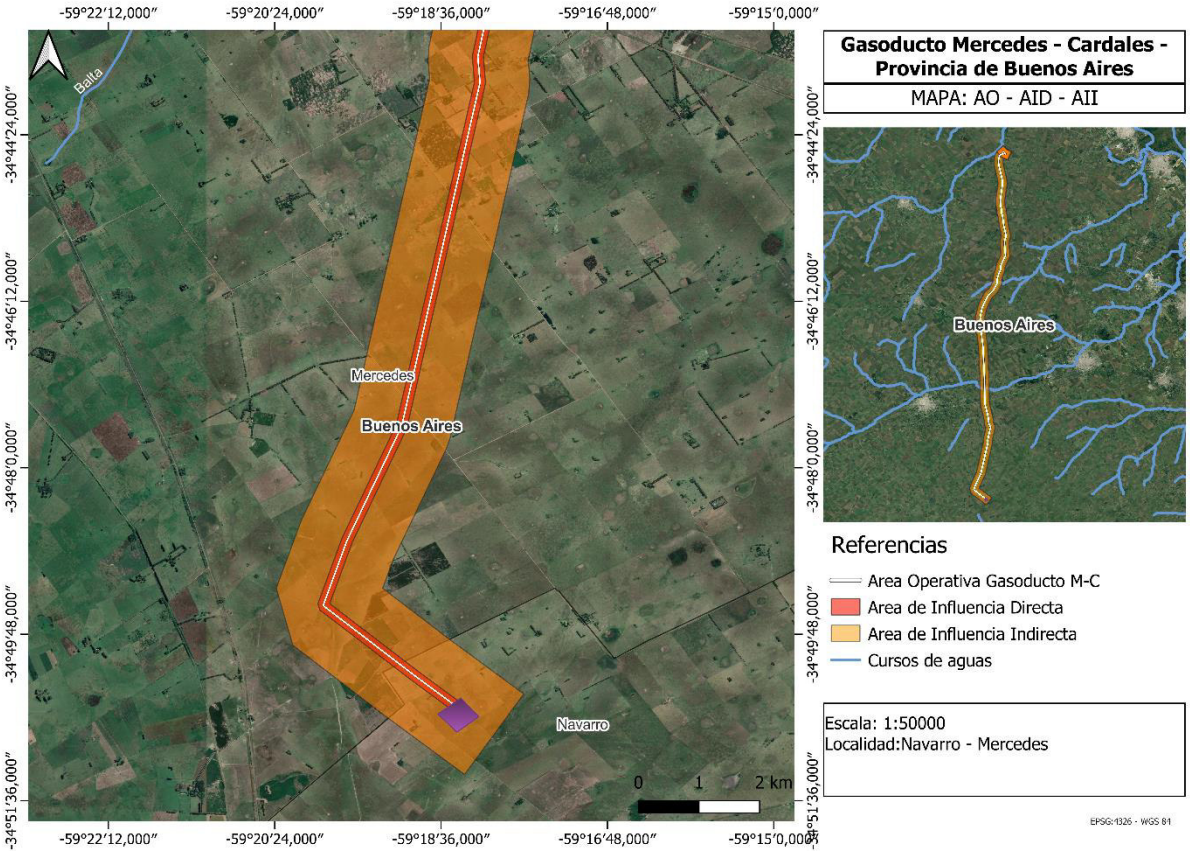


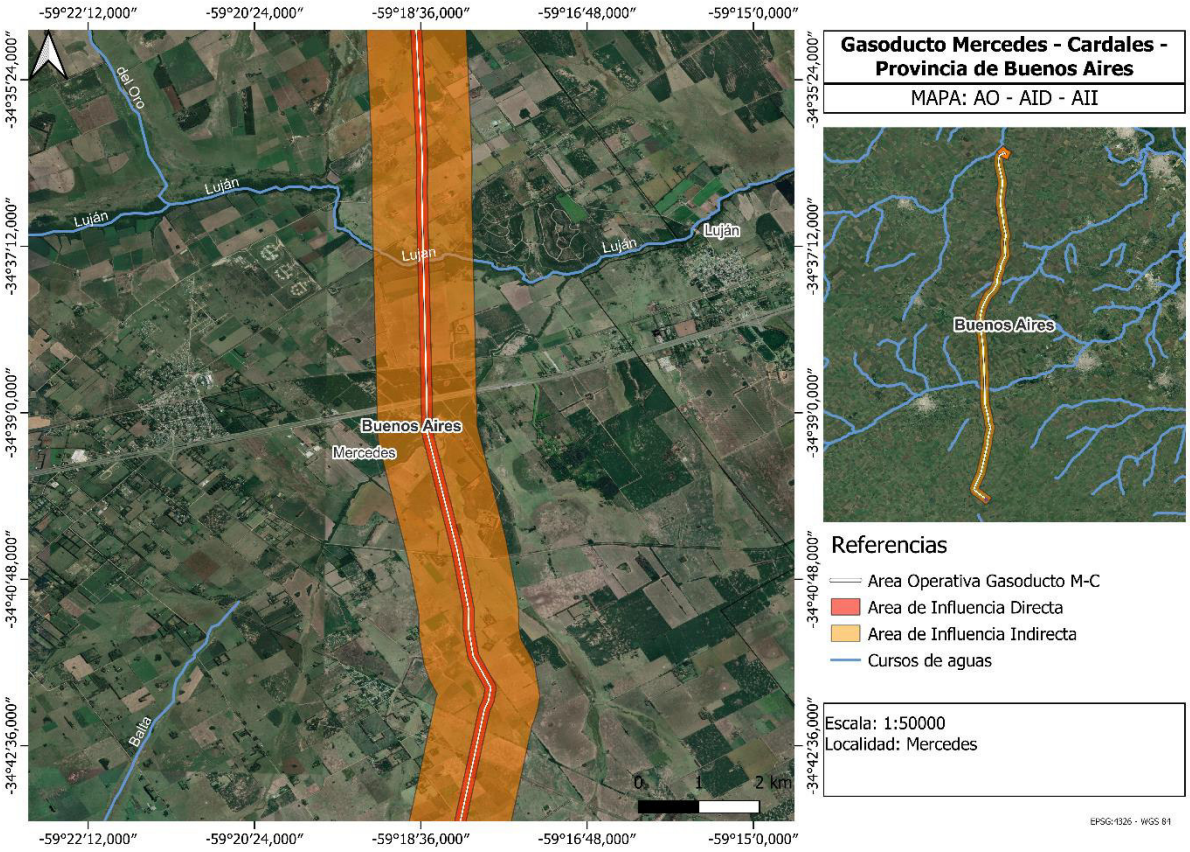

Imagen 87. Arriba: Predio de inicio del Gasoducto, en el partido de Navarro y relación con NEUBA II y NEUBA III. Abajo: Localización del predio donde se construirá la Estación de Medición del Gasoducto Mercedes-Cardales en el Zárate, Provincia de Buenos Aires.



MARTÍN AGÜERO
Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

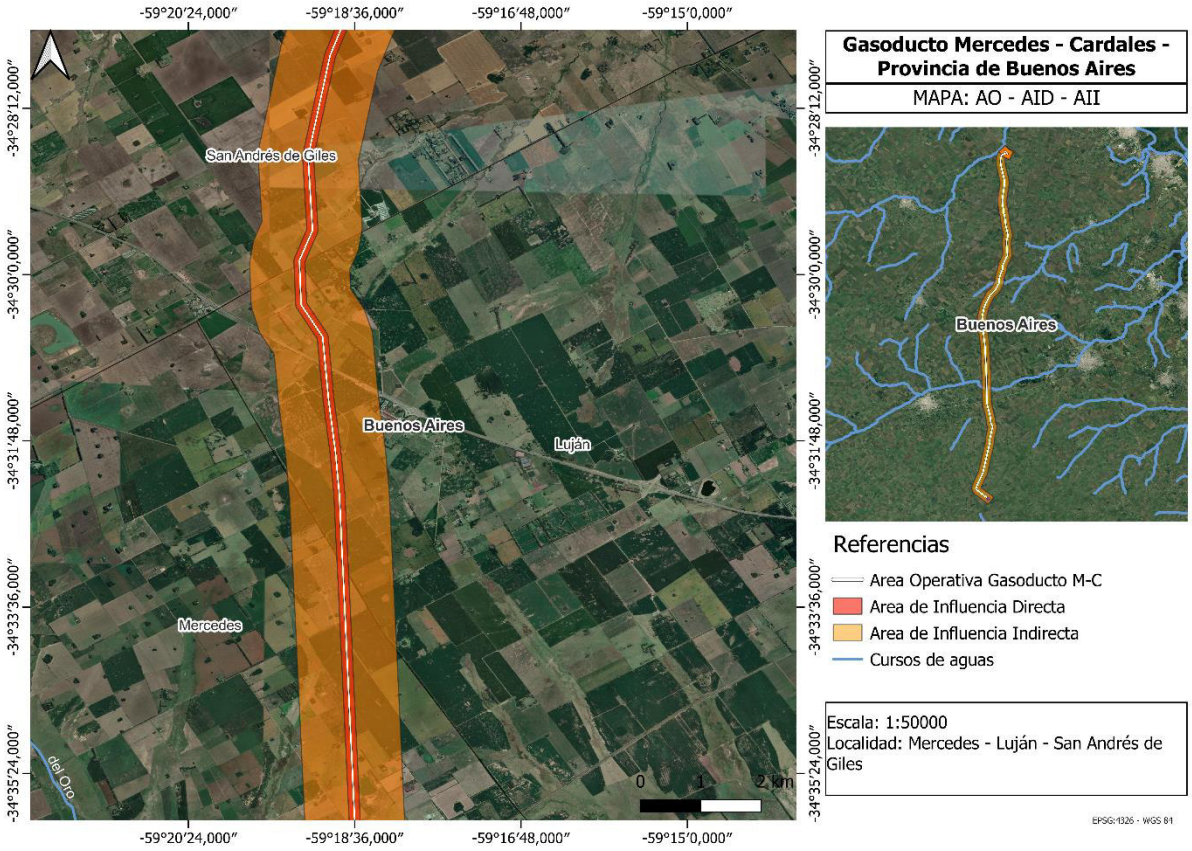


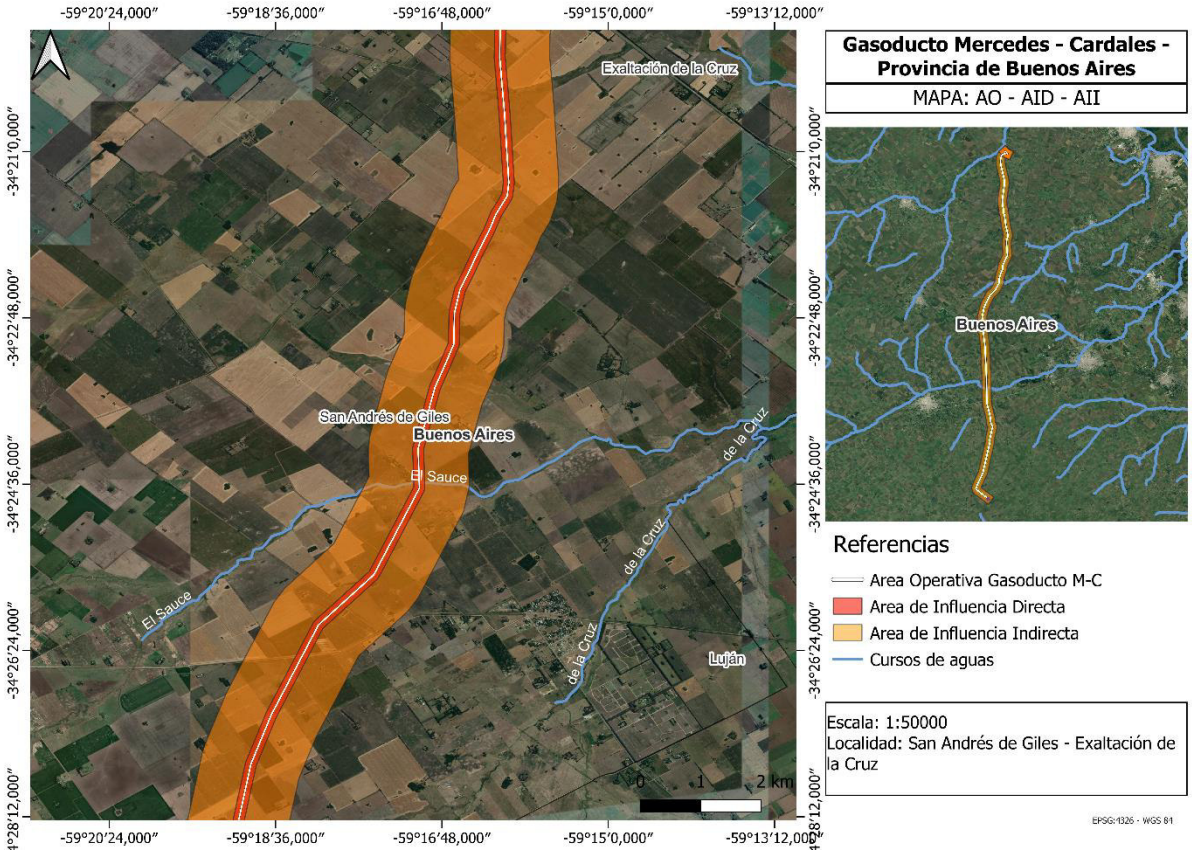






MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

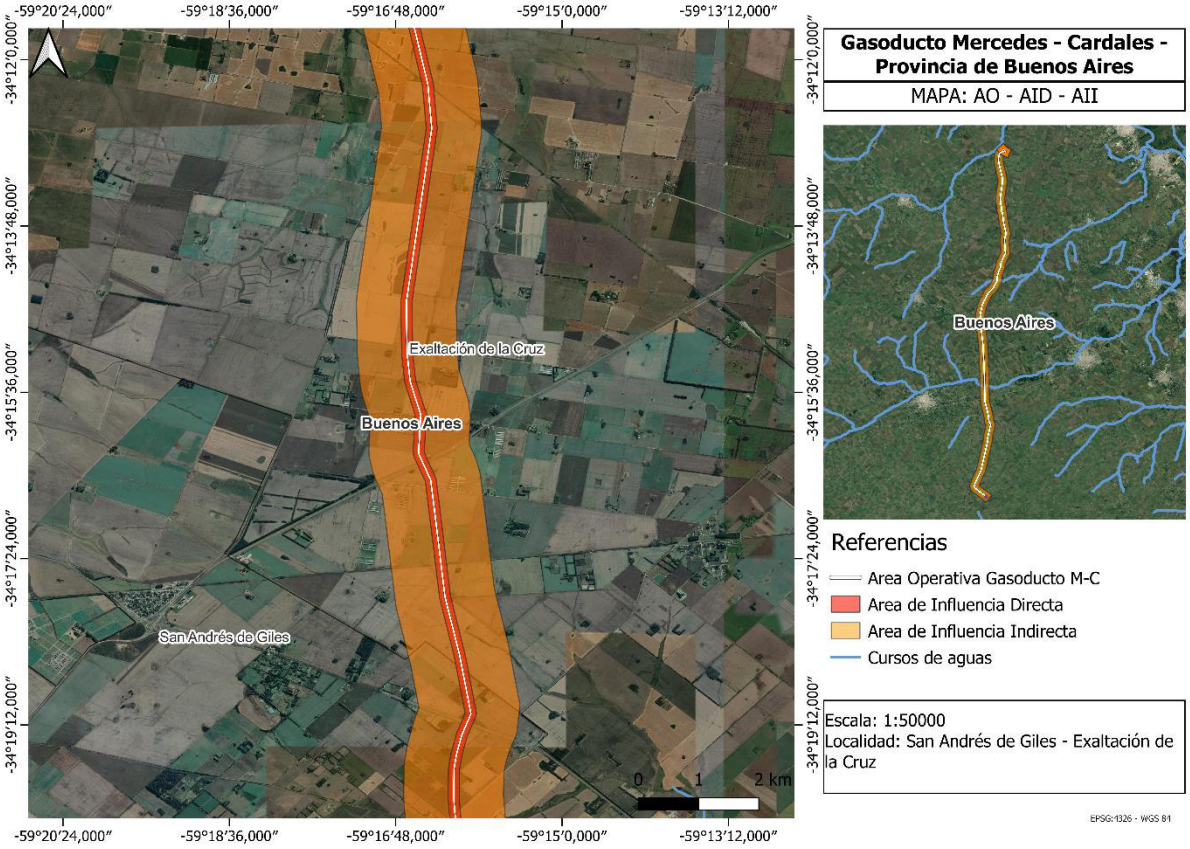


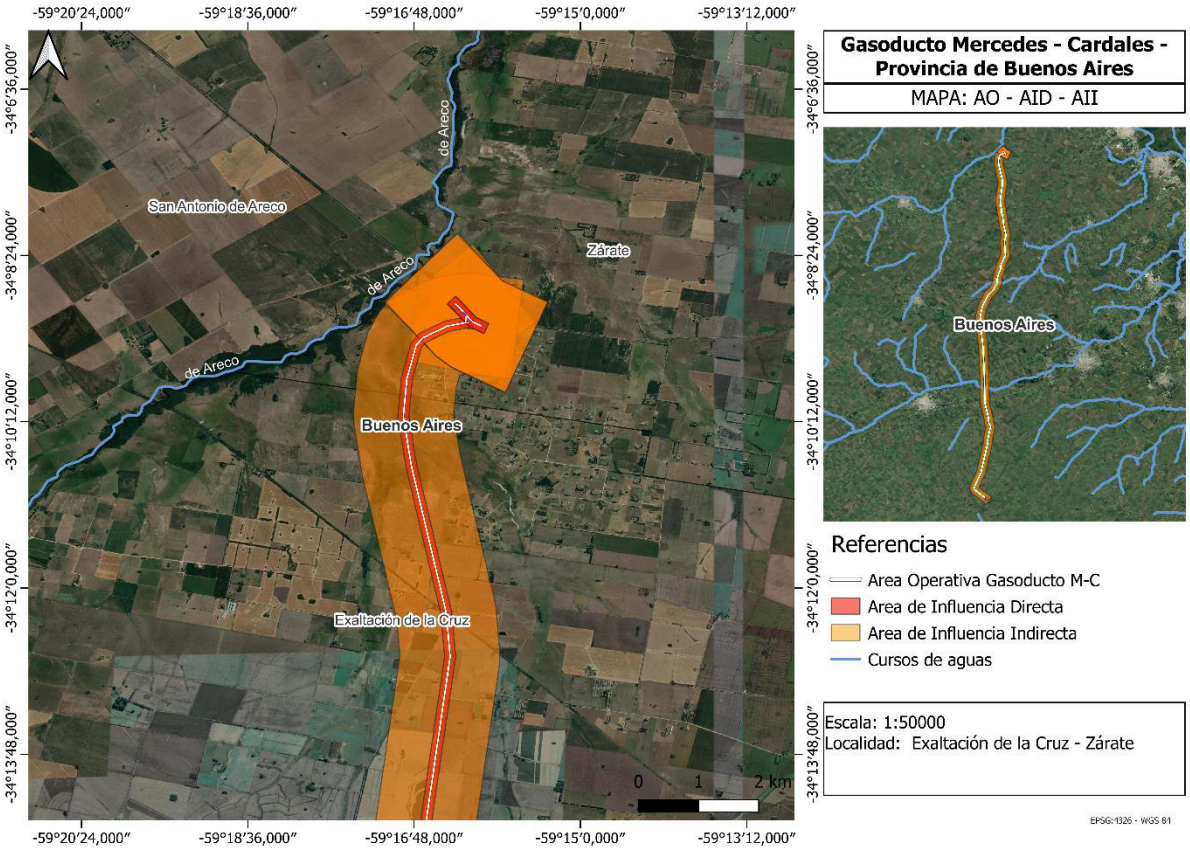






MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental






MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Antecedentes arqueológicos regionales**

La obra correspondiente al Gasoducto Mercedes-Cardales se ubica en el sector noreste de la provincia de Buenos Aires. En su recorrido atraviesa seis partidos (Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Navarro, Zarate y Exaltación de la Cruz). En su diseño, la traza recorre parte de la cuenca del río Salado (en el partido de Mercedes), la cuenca del Río Luján (en los partidos de Mercedes y Luján), la cuenca del Arroyo de la Cruz (en los partidos de Luján, San Andrés de Giles y Exaltación de la cruz) y la cuenca del río Areco, en los sectores que atraviesa los partidos de San Andrés de Giles, Exaltación de la Cruz y Zárate.

Los antecedentes de investigación arqueológica en estos partidos se remontan al siglo XIX con los trabajos de Florentino Ameghino a lo largo de las márgenes del río Luján y sus afluentes, a lo largo del sector comprendido entre los partidos de Mercedes y Luján, sistematizada en su obra “La Antigüedad del hombre en el Plata” (Ameghino 1880-81, 1884).

A partir de este trabajo y subsiguientes, la cuenca del río Luján tiene un lugar destacado dentro de la historia de las investigaciones arqueológicas nacional y mundial. Ameghino registró 22 lugares de procedencia de materiales arqueológicos a los que denominó “paraderos” que fueron insumo de la primera clasificación cronológica de sitios “Paleolíticos”, “Mesolíticos” y “Neolíticos” basados en criterios cronoestratigráficos y, por otro lado, el origen de su propuesta acerca de la coexistencia del hombre con la megafauna extinguida vinculando por primera vez la evidencia material arqueológica con os restos de grandes mamíferos extinguidos, lo que generó una temprana preocupación por la antigüedad de las ocupaciones humanas en Argentina de parte de la incipiente comunidad académica (Farro y Podgorny 1998; Podgorny y Politis 2000, Lanzelotti 2020a). Estos trabajos configuran lo que ahora se reconoce como la primera etapa en la historia de la arqueología argentina (Fernandez 1982; Orquera 1987; Politis 1988, 1995; Boschín 1991-92, Ramundo 2012, entre otros). Las ideas de Ameghino no sólo movilizaron un intenso debate entre sus contemporáneos, sino que las discusiones sobre sus ideas trascendieron su muerte en 1911 (véase Torcelli 1913; Orquera 1971; Politis et al. 2011; Lanzelotti 2020 a y b). Su casa materna en Luján, ubicada en la calle Las Heras 466, ha sido declarada Monumento Histórico Nacional y constituida en "Museo Municipal Casa de Florentino Ameghino" (Ver Imagen 88).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental



Imagen 88. A la izquierda: Fotoretrato de Ameghino en 1878. A la derecha: Casa natal de Florentino Ameghino en Luján, declarada Monumento Histórico Nacional, y Museo Municipal “Casa de Florentino Ameghino”. Tomado de Lanzelotti 2020a.

Así, por ejemplo, se destaca el sitio Arroyo Frías en el partido de Mercedes (primer sitio arqueológico excavado por Ameghino entre 1870 y 1875), cuyos restos humanos han sido fechado hace pocos años atrás mediante C14 y arrojaron una edad de 12.250 y 10.975 años calendáricos AP posicionando a ésta como la edad mínima del poblamiento de la región (Politis et al. 2011), y convirtiéndose así en uno de los dos sitios con fechados sobre huesos humanos más antiguo de Argentina. También se reanalizó una parte importante de los restos de megafauna de toda la colección Ameghino depositada en el Museo de La Plata, pudiéndose sostener que los restos representan un patrón coherente con las actividades de procesamiento de fauna, y no con la elaboración y uso de instrumentos como solía plantearse (Chichkoyan 2019) (Imagen 89).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

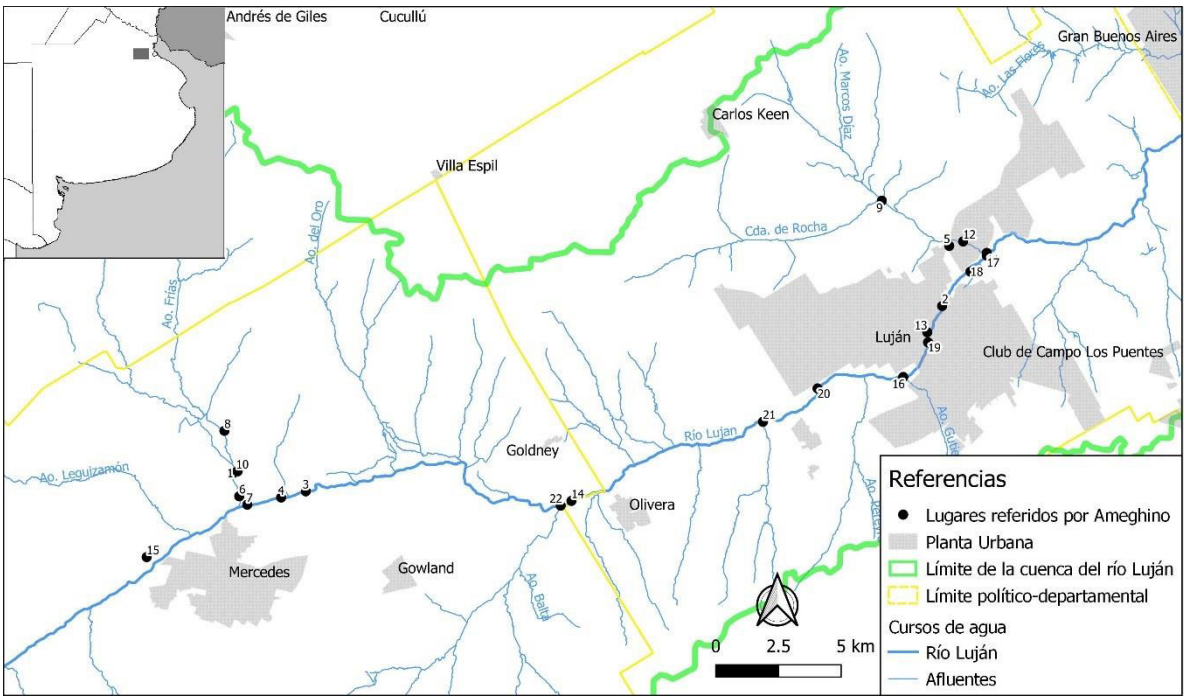



Imagen 89. Localización geográfica de los lugares señalados por Ameghino en sus publicaciones. Referencias: 1- Paradero 1; 2-Paradero 2; 3- Paradero 3; 4 Paradero 4; 5 Paradero 5; 6; Paradero 6; 7- Paradero 7; 8- Paradero Mesolítico del Arroyo Frías; 9. Paradero Mesolítico Cañada de Rocha; 10- Paradero Neolítico del Arroyo Frías; 11- Paradero Neolítico de la boca del arroyo Marcos Días; 12- Paradero del Arroyo Marcos Díaz; 13- Paradero del río Luján; 14- Paradero de Olivera/Balta; 15- Lítico (Campos de Barrancos); 16- Lítico asociado a coraza de gliptodonte; 17-Yacimiento Hermanos Breton; 18- Nódulo de silex asociado a toxodonte; 19- Paso de la Virgen; 20- arroyo sin nombre ("Estación del Piso Bonaerense) referido en 1883-84; 21- Yacimiento de Jáuregui; 22- Boca del Arroyo Balta. Tomado de Lanzelotti 2020.

Con el inicio del siglo XX hay una marcada disminución en las investigaciones arqueológicas en los cuatro partidos de referencia. Las investigaciones en el noreste de la provincia de Buenos Aires se concentran en la cuenca baja del río Luján, en los partidos de Tigre, Campana y Escobar (Lothop 1925, Lafón 1971, 1972, Petrocelli 1975; López et al. 1992, Loponte y Acosta 2003; Loponte et al. 2004; Loponte 2008). En el Museo Carlos Ameghino de la ciudad de Mercedes se acopiaron materiales para conformar sus colecciones en lugares de procedencia más o menos incierta, como tramos del río Luján en la "localidad de García" y "frente al Tiro Federal" (Bonaparte y Pisano 1950, Bustos Berrondo 1992). Se trata de artefactos líticos y material cerámico y numerosos restos de fauna moderna y extinta o marcas más o menos discutidas en su génesis (Lanzelotti 2020b).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

Los materiales recuperados por Ameghino en los partidos de Mercedes y Luján se encuentran actualmente –en gran parte parte– como acervo del Museo de La Plata, y algunos pocos también en el Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (Lanzelotti 2020a), que han sido objeto de recientes revisiones que aportan novedosa información sobre la historia del poblamiento y ocupación de la región, orientadas principalmente a las evidencias de coexistencia entre el hombre y la megafauna en las postrimerías del Pleistoceno (Politis et al. 2011, 2019; Chichkoyan 2019; Lanzelotti 2020, Simón et al. 2021), pero también para el análisis de sociedades correspondientes al Holoceno final (Salemme 1987, Loponte et al. 2019). Los materiales que proceden de los partidos de Luján y Mercedes que se conservan como parte de Colección Ameghino del Museo de la Plata son un total de 192 objetos, de los cuales la mayoría de las piezas identificadas son materiales óseos (49%), seguidos de artefactos líticos (27%) y cerámica (24%) (Simón et. El 2021) (Imagen 90).

Respecto del siglo XXI, aumenta nuevamente el número de trabajos arqueológicos en la zona, incorporándose nuevos temas de investigación, entre los que se destacar los temas y problemas de la arqueológica histórica. A saber:

a) En el partido de Luján, el Programa de Arqueología Histórica y Estudios Pluridisciplinarios de la UNLu bajo la dirección del Dr. Mariano Ramos realizó excavaciones en el Museo Casa de Florentino Ameghino (Ramos et al. 2008) y más recientemente en el sitio Las Gárgolas (Ramos et al. 2018a) y el Puente de Olivera (Ramos et al. 2018b).

b) En el partido de Mercedes se realizaron recolecciones de material histórico a cargo de personal del Museo Carlos Ameghino y Víctor Miguez de esa ciudad (sitios Escritorio Marchetti, Almacén Villafañe, Hotel Noguez, Antigua Cervecería Sexauer). Las colecciones de restos óseos de momentos históricos de ese museo fueron revisadas por Lanza (2011) y Lanza et al. (2017). También en el partido de Mercedes se realizaron investigaciones arqueológicas en el sitio Pulpería de Villar (Viloria et al. 2011, Lanzelotti y Acuña Suarez 2018), La 24 (Lanzelotti y Acuña Suarez 2016), y Batalla de la Cruz de Palo (Acuña Suarez y Lanzelotti 2018).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

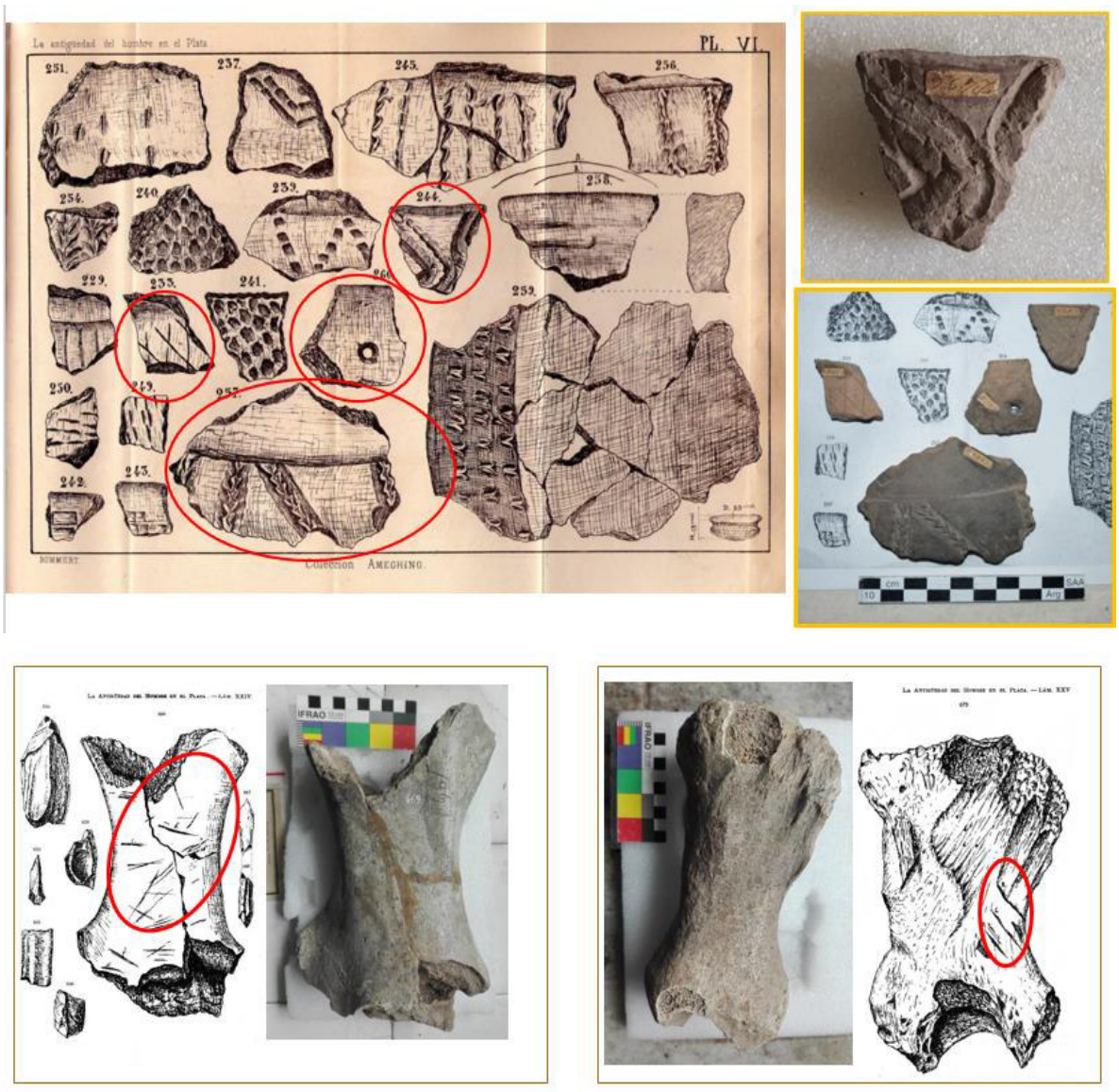



Imagen 90. Detalle del estado actual de algunos de los materiales recuperados por Ameghino en Mercedes y Luján, comparados las figuras publicadas en 1880. Arriba: cerámica del sitio Cañada de Rocha (Luján). Abajo: Huesos largos de megafauna procedentes de Mercedes. Tomado y modificado de Simón et al. 2021.

c) En el partido de San Andrés de Giles se realizaron excavaciones arqueológicas en el sitio arqueológico “Cementerio Sud” (Luna et al. 2019). También los últimos años se realizó un relevamiento sistemático de los “sitios de interés patrimonial”, tanto arqueológicos como históricos que cuentan con declaratorias patrimoniales nacionales, provinciales o municipales, en el marco del proyecto grupal “Geografía y patrimonio Cultural de la cuenca del río Lujan” acreditado por el Fondo Nacional de las Artes para el período anual 2018. Se realizaron entrevistas a los actores clave de cada distrito (directores de Cultura, de Turismo, Integrantes



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

de Juntas de estudios Históricos) y relevamiento de información documental oficial (Ordenanzas, Decretos, Leyes) y publicaciones científicas y de divulgación general. Los resultados para los partidos de Luján y Mercedes se publicaron en el Altas de Geografía Humana de la cuenca del río Luján (UNLu, 2019), en tanto que, para los partidos de San Andrés de Giles y Exaltación de la Cruz, aún permanecen inéditos en el Informe Final de la mencionada Beca Grupal (Lanzelotti 2019). Cabe destacar de estos resultados la existencia de un total de 172 sitios de interés patrimonial en los cuatro partidos involucrados, de los cuales 44 son sitios arqueológicos y 128 son sitios históricos. La distribución por partidos se detalla en la Tabla 18, aclarándose que es a nivel de Partido y no necesariamente relacionado con la traza en estudio (ver más adelante).

Tabla 18. Detalle de la cantidad de lugares de interés patrimonial discriminados por tipo de patrimonio en los partidos que atravesará la traza del Gasoducto Mercedes-Cardales.

| Partido provincia de Buenos Aires | Patrimonio Arqueológico | Patrimonio Histórico | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Mercedes | 28 | 25 | 53 |
| Luján | 10 | 26 | 36 |
| San Andrés de Giles | 6 | 58 | 64 |
| Exaltación de la Cruz | 0 | 19 | 19 |
| **TOTAL** | **44** | **128** | **172** |

**DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS EN EL AREA DEL GASODUCTO MERCEDES-CARDALES**

### 3.17.2 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS RELACIONADOS CON EL ÁREA BUFFER DE 4 KM A CADA LATERAL DE LA TRAZA DEL GMC

Los sitios arqueológicos abarcan cronologías que van desde el Pleistoceno tardío (“Paradero 1” de Ameghino fechado por Politis et al. 2011), hasta fines del siglo XIX y principios del XX (por ej. “Pulpería de Villar”, Lanzelotti y Acuña Suarez 2018; la “Casa de Florentino Ameghino”, Ramos et al. 2008; y el Cementerio Sud, Luna et al. 2019) (Imagen 91).

De este modo, las evidencias arqueológicas indican la existencia de sociedades cazadoras recolectoras habitando la cuenca del río Luján hace más de 10.000 años, en coexistencia con



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

los grandes mamíferos del Pleistoceno, actualmente extinguidos. Con el inicio del Holoceno, se registraron cambios asociados a la alimentación, la tecnología y la movilidad. A partir del Holoceno Tardío que se produciría un aumento demográfico en relación con la incorporación de nuevas tecnologías (arco y flecha, alfarería, arpones, etc.) que permitieron la explotación de nuevos recursos a la dieta (peces, fauna pequeña, etc.) y un incremento en la eficacia de las técnicas de caza (Politis y Madrid 2001). En estos momentos se sostiene una disminución en la movilidad residencial, registrándose sitios de ocupación más prolongadas o con mayor redundancia ocupacional. Las evidencias arqueológicas de sociedades del Holoceno se encuentran en sitios tales como "Cañada de Rocha" y Paradero de Olivera en la cuenca media del río Luján. Pocos siglos antes de la llegada de los españoles, junto al advenimiento de las condiciones climáticas imperantes en la actualidad, habrían llegado grupos guaraníes de la región Noreste (Cigliano et al. 1971, Politis y Bonomo 2015). Es aún poco el conocimiento que tenemos de las primeras sociedades pampeanas y del impacto que tuvo en ellas la llegada de los guaraníes, lo que responde básicamente a que la conquista española iniciada en el siglo XVI truncó todos los procesos socioculturales locales (Politis y Madrid 2001).

Respecto de los momentos posteriores, sabemos que las principales localidades que existen en la actualidad tuvieron su origen plenamente en la época colonial. El mismo topónimo "Luján" se retrotrae al siglo XVI, cuando tras una de las incursiones tierra adentro de la expedición de Pedro de Mendoza de 1536, el comandante Pedro de Lujan perdió la vida en combate y fue hallado a orillas de este río (Schmídel 1903). Desde los estudios históricos tradicionales se difunde que Luján fue "fundada" por la Virgen, retrotrayéndose el relato al año 1630. En 1752 se establece el fortín denominado "Guardia de Luján" en lo que actualmente es la ciudad de Mercedes, formando parte de lo que se llamó la "primera línea de frontera", para proteger a la Villa de Luján del "ataque" de los indios (Tabossi 1993). San Andrés de Giles, por otro lado, debe su origen a una merced de tierras otorgada al Capitán Pedro de Giles a mediados del siglo XVII, y en 1793 sus descendientes donan una parcela para la creación de una capilla, en el lugar donde posteriormente se desarrolló la población de la actual ciudad de San Andrés de Giles (García 1986).

Con los inicios del siglo XXI, la arqueología de la zona es testigo de un creciente interés por los estudios vinculados con momentos históricos y con el surgimiento de nuevos actores –pueblos originarios y poblaciones locales– interesados en la protección de las evidencias arqueológicas. La proliferación de declaratorias de protección patrimonial tanto a nivel nacional como provincial y municipal, sumado a las numerosas investigaciones sobre

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

arqueología histórica en los cuatro partidos, que incluyen sitios desde el siglo XVI al siglo XX son indicativas del surgimiento de nuevos actores interesados en el cuidado del patrimonio –además de los académicos– y un creciente interés y demanda de la población por conocer su pasado y su historia. La información de los registros culturales se presenta en la Imagen 91.

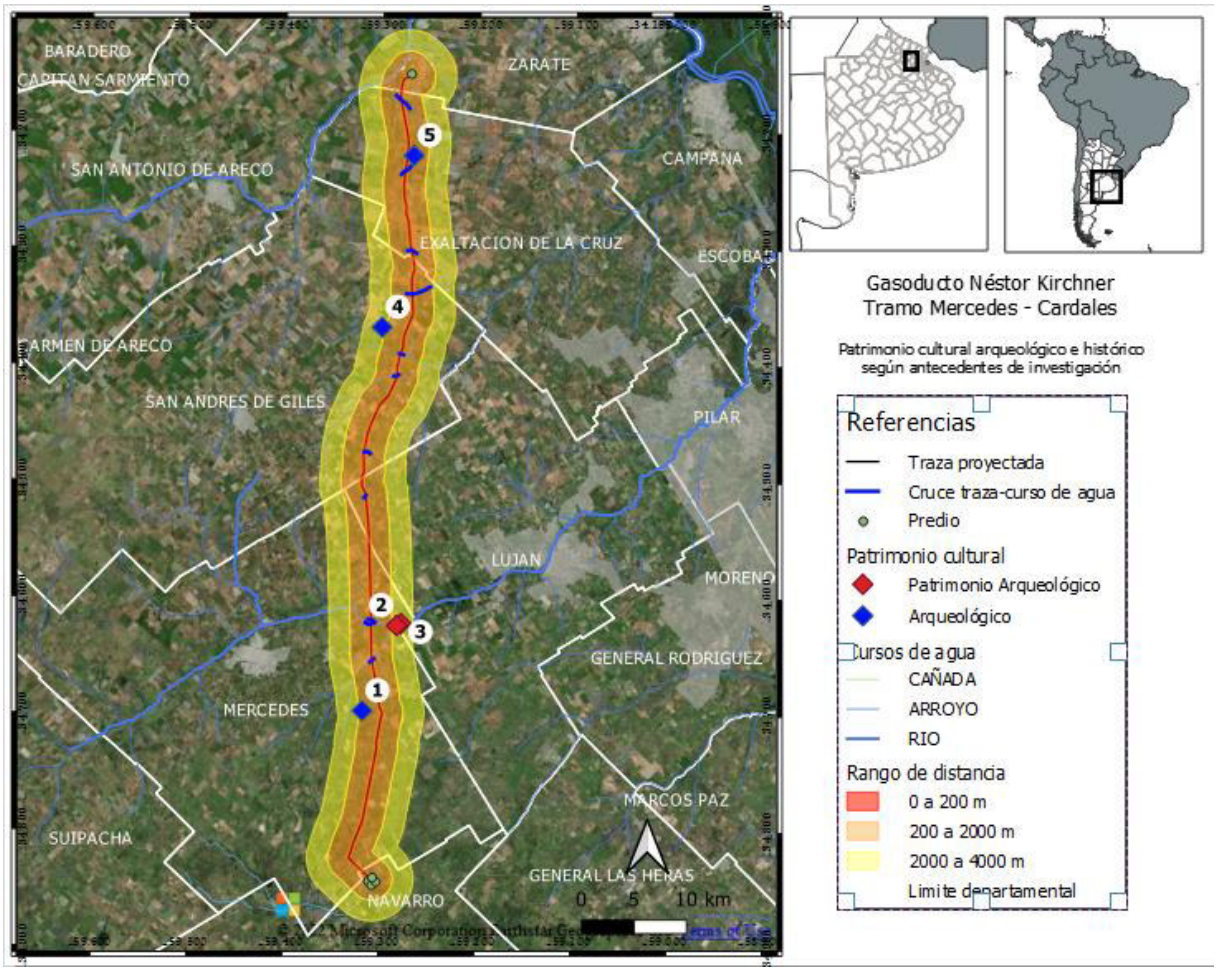



Imagen 91. Traza del gasoducto Mercedes-Cardales y su relación con las manifestaciones culturales arqueológicas e históricas. Referencias: 1.- Estación “Tomás Jofré” FFCC Gral. Belgrano; 2.-Boca del Arroyo Balta; 3.-Paradero de Olivera; 4.- Boliche de Tejo; 5.- Pulpería Los Ombúes.

En la próxima sección se presenta un detalle de las manifestaciones culturales que se localizan dentro del rango de área buffer considerado, pero fuera del área directa de afección por la construcción del ducto y la Estación de Medición (Tabla 2). Se recuerda que algunos registros cuentan con error de localización de cientos de metros debido al tipo de fuente soporte consultada y su tiempo de generación. (Imagen 91 y Tabla 19).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

Tabla 19. Manifestaciones culturales (loci) localizadas dentro del área buffer de 4 km a cada lado del eje de la traza del GMC: partido, loci, nombre, coordenadas geográficas, distancia al eje de la traza del GMC y referencias.

| Partido | Loci | Nombre del sitio | Coordenadas Geográficas (Lat / Long) | Distancia lineal al eje de la traza GMC | Referencias |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercedes | 1 | Estación Tomás Jofre | 34 41 52.84S 59 19 5.38W | 1,15 km | Histórico. Al este en línea férrea del pueblo Jorge Born. |
| Luján | 2 | Boca del Arroyo Balta | 34 37 30.45S 59 16 58.04W | 2,00 km | Prehispánico. Coordenada con error de 200 m. Se localiza al Este de la traza. Localidad cercana Olivera. |
| Lujan | 3 | Paradero de Olivera | 34 37 25.69S 59 16 45.45W | 2,35 km | Prehispánico. Coordenada con error de 500 m. Se localiza al Este de la traza. Localidad cercana Olivera. |

### 3.17.3 DESCRIPCIÓN DE LAS MANIFESTACIONES CULTURALES DENTRO DEL ÁREA BUFFER DE 4 KM A CADA LADO DEL EJE DE LA TRAZA DEL GMC

**ESTACIÓN "TOMÁS JOFRÉ" (LOCI 1)**

Las estaciones "Tomas Jofré" y "Altamira" del Ferrocarril General Belgrano han sido declarada de "Interés Patrimonial" por Ordenanza N° 8074/2018 de la Municipalidad de Mercedes. (A saber:

a) Tomas Jofré se localiza en el poblado rural "Jorge Born", actualmente el polo turístico y gastronómico más concurrido del partido de Mercedes. Actualmente los dos restaurantes más antiguos de Tomas Jofre son Silvano y Fronteras, viejos almacenes de ramos generales donde se daba de comer, derivados en restaurantes. La estación fue construida en el año 1912 (Tabla 19). Desde el año 1930 tiene su nombre actual.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**BOCA DEL ARROYO BALTA (LOCI 2)**

La “Boca del Arroyo Balta” es la referencia al lugar de hallazgo de material lítico en posible asociación con restos fósiles, registrado por Florentino Ameghino en 1905, en intercambio epistolar con Sofonías Krncsek (Lanzelotti y Acuña Suarez 2014). El lugar se ubica sobre la margen izquierda del río Luján, a altura de la desembocadura del arroyo Balta, aunque su ubicación es relativa y presenta un margen de error de 200 m (Tabla 19).

**PARADERO DE OLIVERA (LOCI 3)**

El Paradero de Olivera es uno de los sitios arqueológicos detectados y excavado por Florentino Ameghino en la década de 1870. Fue clasificado por este autor como “Neolítico”, y actualmente se lo reconoce como un sitio ubicado cronológicamente dentro del Holoceno Tardío en base a la posición estratigráfica y a las características de los materiales allí recuperados (Lanzelotti 2020b). Su ubicación también es relativa y presenta margen de error (Tabla 19). Una síntesis de sus características indica que se ubica:

*“sobre la orilla izquierda del río Lujan, cerca de la estación Olivera y sobre las elevaciones que se hallan casi enfrente de la embocadura del arroyo Balta. La existencia del paradero está revelada por la presencia de numerosos vestigios de alfarería desparramados sobre la superficie del suelo y arrancados por las aguas al terreno vegetal moderno en el cual se hallan enterrados hasta una profundidad de 20 a 30 centímetros, pero no se ven más que raros vestigios de huesos quemados. La extensión que ocupa el paradero debe ser bastante considerable, mas no pudimos determinarla con exactitud por hallarse casi por todas partes cubierto por la vegetación. Las alfarerías son ligeramente cocidas y casi todas de color negro, pero hay algunos fragmentos mejor cocidos y de color amarillo. También recogimos algunos pedazos adornados con dibujos y pintados. Las excavaciones que practicamos en ese punto nos hicieron descubrir varios fogones iguales a los anteriores, enterrados a una profundidad de 20 centímetros y a cuyo alrededor había numerosos fragmentos de huesos quemados. Los objetos de piedra hallados en ese punto son bastante numerosos y entre otros muchos debemos mencionar la punta de flecha larga y angosta, tallada por sus dos caras representada en la figura 46 y otra triangular, también tallada en sus dos caras, y de un trabajo muy esmerado”* (Ameghino 1880-1915-, pag. 2013).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental




Imagen 92. Artefacto lítico de calcedonia recuperado en el Paradero de Olivera. A la izquierda, dibujo publicado por Ameghino (1880, figura 46-47); a la derecha: la misma pieza en la actualidad, como parte de la Colección Ameghino del Museo de La Plata. Tomado y modificado de Lanzelotti 2020b.

En la mitad norte de la traza definitiva se registran el loci 4 corresponde al “Boliche de Tejo”, que es un almacén de campo declarado como Lugar Significativo por Ordenanza N° 688/2001 de San Andrés de Giles. Se ubica a 34°22'5.89"S y 59°17'59.25"O, en el Paraje Los Manueles, a 2200 m de la traza.

El loci 5 corresponde a la “Pulpería "Los Ombúes"”, almacén de campo declarado de Interés Histórico Municipal N° 57/2005 de Exaltación de la Cruz. Se ubica a 34°13'14.12"S y 59°16'4.75"O, a 600 m. de la traza, y a 240 m de las obras complementarias por el cruce de camino rural.

### *3.17.4* CONCLUSIONES

La recopilación realizada se obtuvo a partir de una búsqueda exhaustiva de información acerca de la existencia, localización y caracterización de los sitios arqueológicos y/o colecciones/objetos procedentes de zonas relacionados con la traza del Gasoducto Mercedes-Cardales para distintos rangos temporales y tipos de materialidad. Se incluyeron asimismo los lugares, edificios y monumentos históricos de interés patrimonial que cuentan con normativa de protección, sea a nivel municipal, provincial o nacional.

Como criterios se optó realizar la recopilación de todas las manifestaciones culturales localizadas dentro de un radio de 4 km a cada lateral del eje de la traza proyectada del gasoducto. Se observa (Tabla 19 e Imagen 91) que ninguno de los bienes culturales se localiza dentro del área de afección directa por obra, aproximadamente 50 m de ancho, siendo esta afirmación válida también para el predio de 1,5 ha donde se construirá la Estación de Medición (EMED) y la planta compresora de Mercedes.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

También surge de la Tabla 2 que las manifestaciones patrimoniales arquitectónicas históricas y los lugares de batallas que dan cuenta de los procesos de independencia son mayoritarios con relación a los sitios arqueológicos prehispánicos.

Dada la larga data de investigaciones en la región, como consta en antecedentes, se considera que a nivel teórico la sensibilidad de la traza es baja para los componentes arqueológicos e históricos patrimoniales; como así también para el predio donde se proyecta construir la EMED y la PC.

Sin embargo, se tendrá que ser corroborada con relevamientos puntuales dentro de las áreas de afección directa y de incidencia de los espacios a ser modificados en caso de hallazgos o incertidumbre que así lo justifique.

La traza intersecta al río Luján y sus afluentes en 2 sectores (al igual que la traza anterior), sumando afluentes del Arroyo de la Cruz en 6 (seis) sectores y afluentes del río Areco en 2 (dos) sectores. Todos ellos corresponden a lugares de alto potencial de hallazgos de material arqueológico por las unidades geomorfológicas que expresan.

En resumen, se puede observar lo siguiente:

a) La traza definitiva nace en el partido de Navarro, y atraviesa sucesivamente los partidos de Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, Exaltación de la Cruz, y Zárate, donde se emplaza la Estación de Medición (Imagen 91).

b) La traza definitiva intersecta al río Luján y sus afluentes en 2 sectores. Afluentes del Arroyo de la Cruz en 6 (seis) sectores y afluentes del río Areco en 2 (dos) sectores. Todos ellos corresponden a lugares de alto potencial de hallazgos de material arqueológico por las unidades geomorfológicas que expresan, como ya fue mencionado anteriormente.

**Definiciones y glosario de términos**

Evidencia arqueológica: Consiste en el conjunto de ítems materiales, sean estos artefactos, ecofactos, rasgos y estructuras que el arqueólogo dispone luego de su recuperación en el trabajo de campo. Las mencionadas categorías de evidencia consisten en:

a) Artefactos: objetos confeccionados, usados y/o modificados por la actividad humana (portables y no-portables) y sus subproductos: instrumentos en rocas, cerámica, metal, hueso, desechos líticos, astillas, entre otros;

b) Rasgos: Componentes de lugares ocupados por humanos que conforman artefactos no-portables: fogones, agujeros de postes, pozos de almacenamientos, entre otros;



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

c) Estructuras: Rasgos complejos o combinados que conforman construcciones como ser: viviendas, corrales, graneros, entre otros;

d) Ecofactos: Compuestos por: (i) restos orgánicos, no-artefactuales, que consisten en los restos de animales o plantas utilizadas, modificadas y/o consumidos directamente por humanos (vestigios arqueofaunístico, arqueobotánico, conchero); (ii) ambientales, que son aportados por el medio físico (polen, bolos de regurgitación, diatomeas, entre otros), y (iii) anomalías físico-químicas, las que se manifiestan en cambios en las características físicas y químicas de los sedimentos por acumulación de desperdicios de diferente clase (basura, excremento, orina, entre otros).

Contexto arqueológico: Es el sistema de materiales que se encuentran relacionados en espacio y tiempo como resultado de actividad social realizada en condiciones concretas.

Cultura material: es el medio y el material por medio de los cuales el sistema social se representa a sí mismo y actúa sobre él.

Loci arqueológico (sensu Borrero et al. 1992):

- Sitio a un conjunto de 25 o más artefactos;
- Concentración al conjunto de 2 a 24 artefactos, y
- Hallazgo aislado a aquel que está rodeado por un círculo de 20 m de diámetro sin otros hallazgos.

Material arqueológico: Incluye cualquier objeto (entidad discreta) sobre el que se ha efectuado alguna actividad humana de manera no ocasional y que se encuentre abandonado. Estos hallazgos o materiales forman parte de la evidencia arqueológica. De tal manera, las actividades humanas que son relevantes para la investigación arqueológica son las que obedecen a la satisfacción de necesidades socialmente determinadas y no son debidas al azar. Los materiales arqueológicos variarán morfológicamente de acuerdo con el tipo de materia prima sobre el que haya recaído la actividad humana y al tipo, intensidad y característica del trabajo que haya recibido, así como la función del objeto, las alteraciones que haya sufrido y las modalidades culturales. Ejemplos de materiales arqueológicos:

a) Materiales líticos: Son aquellos manufacturados sobre materias primas líticas (rocas aptas para la talla), encontrándose entre las más utilizadas: ópalos, calcedonias, basaltos y obsidiana. Están constituidos por artefactos formatizados (raspadores, raederas, cuchillos, puntas de proyectil, bolas, entre otros), no formatizados (desechos de talla como lascas, hojas o microlascas) y núcleos de lascas o de hojas. Pueden recuperarse enteros o fragmentados.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

b) Materiales óseos: Puede formar parte de conjuntos artefactuales o ecofactuales. Los primeros consisten en instrumentos manufacturados sobre huesos de animales. Los segundos, ecofactos, forman parte del desecho de actividades de procesamiento y/o consumo (los cuales no necesariamente deben presentar termo alteraciones o huellas de corte). La evidencia puede recuperarse entera o fragmentada.

c) Materiales cerámicos: Son los formados por objetos manufacturados con materias primas arcillosas e inclusiones minerales, pudiendo ser recuperados enteros (vasijas) o fragmentados (tiestos o tejas).

d) Otros materiales: es factible encontrar evidencia arqueológica manufacturada con otras materias primas, como por ejemplo objetos de metal (bronce, plata u oro), fibras animales (textiles), vegetales (cestería), cueros y madera. Los objetos manufacturados en hierro o vidrio dan cuenta de su manufactura en tiempos históricos.

e) Estructuras: especial importancia a aquellas de tipo funerario, como, por ejemplo, los "chenques" que son acumulaciones de piedra en superficie, las cuales contienen en su interior uno o varios esqueletos humanos parciales o enteros (enterratorios de tipo primario y secundario) y que pueden contener o no ajuar funerario. La presencia de material óseo humano en superficie o subsuperficie, suelto o articulado, entero o fragmentado.

Patrimonio Arqueológico: Constituye una de las principales fuentes para el conocimiento de nuestro pasado, es un legado y una seña de nuestra identidad cultural, siendo la conservación y transmisión de esta herencia común a las generaciones venideras una responsabilidad que recae en toda la sociedad, dado que está compuesto por bienes de propiedad colectiva. Forman parte del patrimonio arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza, que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país, desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

Registro arqueológico: está constituido por la evidencia arqueológica, más la información complementaria proveniente de los procesos de formación del registro.

Visibilidad arqueológica: Grado en que un determinado fenómeno (artefactos, rasgos, etc.) ha quedado cubierto por vegetación y/o por sedimentos desde su descarte o abandono.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

### 3.18 PALEONTOLOGIA

La traza del gasoducto “Mercedes – Cardales” se ubica entre los partidos de Navarro, San Andres de Giles, Mercedes, Luján, Exaltación de la Cruz y Zarate. Las víasde acceso utilizadas son las rutas nacionales 5, 7, 8 y 226 y numerosos caminos vecinales.

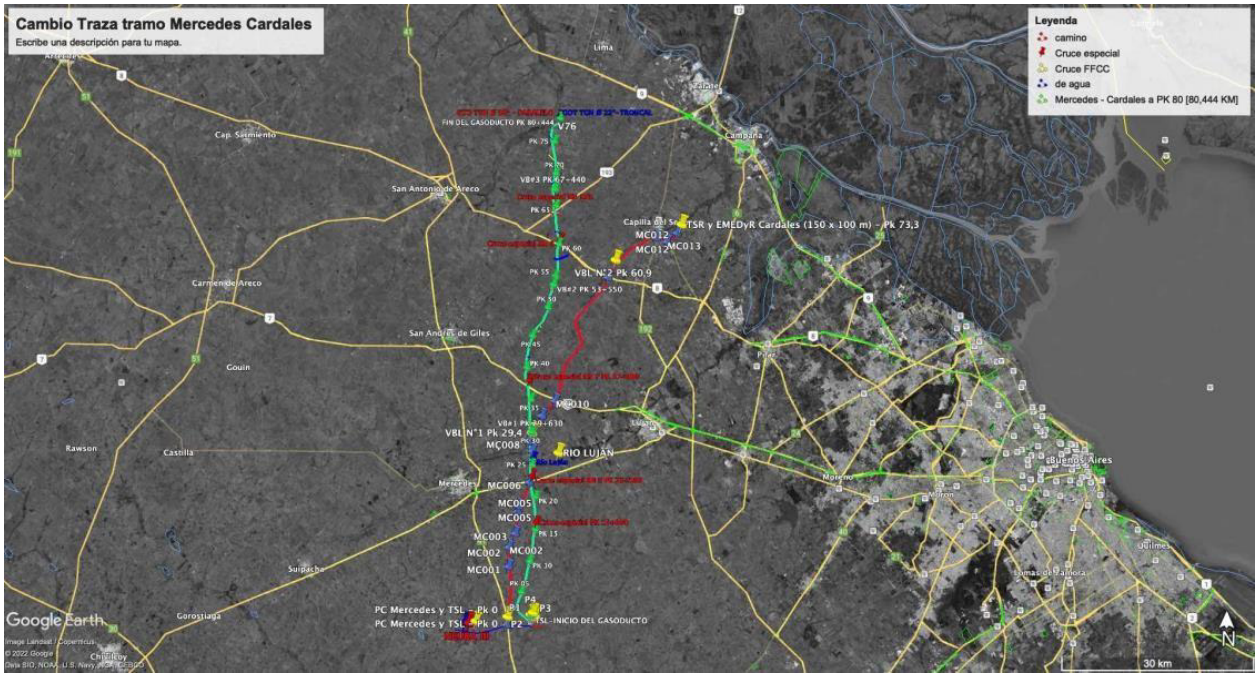



Imagen 93. Mapa de ubicación del área de trabajo (tramo Mercedes – Cardales).

El objetivo del presente apartado es describir y evaluar, desde una perspectiva paleontológica, el área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones, con el fin de detectar potenciales unidades fosilíferas y su evaluación de acuerdo al Patrimonio Cultural de la provincia de Buenos Aires. Se recorrió en la medida de lo posible el trazado del futuro gasoducto, haciendo hincapié en aquellas zonas en las que pudieron identificarse afloramientos de sedimentos potencialmente fosilíferos como los cortes naturales de terreno en las márgenes de ríos y arroyos, así como en cortes artificiales delterreno como caminos, rutas o canteras.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

La información recopilada incluye datos sobre la geología y geomorfología de la zona de emplazamiento del proyecto y alrededores, entendiendo que este análisis permite acotar con mayor certeza el contenido fosilífero reportado hasta la fecha en lasunidades estratigráficas aflorantes. Una vez recopilados los datos necesarios se elaboróuna matriz cuali-cuantitativa de impacto paleontológico.

**Marco Legal en torno al Patrimonio**

**Marco normativo del patrimonio en Argentina**

La protección legal del patrimonio en Argentina experimentó cambios significativos desde el retorno a la democracia en 1983 y principalmente a partir de la reforma constitucional de 1994. El art. 41 de la Constitución Nacional establece que "lasautoridades proveerán a la preservación del patrimonio natural y cultural" (...), especificando que "corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales".

La reforma de la Constitución Nacional de 1994 puso fin a una larga disputa entre la Nación y las provincias respecto del dominio sobre los yacimientos arqueológicos y paleontológicos, al reafirmar que el dominio es provincial -o nacional enlos territorios federales- mientras que la facultad de regulación es concurrente. En el caso de la legislación argentina, las ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos de interés científico pertenecen al dominio público del Estado, en virtud de lo dispuestoen el art. 2340 inc. 9 del Código Civil, mientras que el resto de los bienes patrimoniales pueden ser de dominio público o privado (Endere, 2009). La organización de la protección del patrimonio en Argentina a nivel nacional es el resultado de una sumatoria de normas jurídicas que han dividido el patrimonio en distintas áreas con diferentes órganos de aplicación para cada una de ellas. A continuación, se enumeran las másimportantes:

a) Ley de Creación de la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y LugaresHistóricos (CNMMyLH). Ley Nº 12.665/40, Decreto Reglamentario Nº 84.005/41 (texto ordenado en 1993). La misión de esta comisión es preservar, defender y acrecentar el patrimonio histórico y artístico de la Nación.

b) Ley de Régimen de Registro del Patrimonio Cultural (Ley Nº 25.197/99). La finalidad principal de esta norma es centralizar el ordenamiento de datos de los bienes culturales de la Nación a través de la creación de un Registro Nacional de BienesCulturales.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

c) Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (Ley Nº 25.743/03 y Decreto Reglamentario Nº 1022/04). Esta norma deroga la antigua Ley Nº 9.080, regula la preservación, protección y tutela del patrimonio arqueológico y paleontológico como parte del patrimonio cultural de la Nación y distribuye competencias entre el gobierno federal y las provincias. Al Estado Nacional le compete ejercer la tutela del patrimonio arqueológico y paleontológico, así como la defensa y custodia de dicho patrimonio en el ámbito internacional, mediante la prevención y sanción de importaciones o exportaciones ilegales (art. 5).

d) Legislación protectora del patrimonio natural. Para completar el cuadro dela legislación vigente en materia de protección del patrimonio es necesario mencionar que la preservación del patrimonio natural está en manos de la Administración de Parques Nacionales, que tiene a su cuidado los parques y reservas nacionales y los monumentos naturales conforme lo establecido en la Ley Nº 22.351/80.

**Marco normativo del patrimonio en la provincia de Buenos Aires**

En la provincia de Buenos Aires rige la Ley 10.419/86, que creó la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural, de carácter honorario, y que tiene a su cargo la planificación, ejecución y control de las políticas culturales de conservación y preservación de los bienes muebles o inmuebles declarados como bienes del patrimonio cultural. Pueden ser objeto de tal declaración bienes muebles o inmuebles, incluidos entre estos últimos los sitios, lugares o inmuebles propiamente dichos, públicos, provinciales o municipales, o privados que se consideren de valor testimonial o de esencial importancia para la historia, arqueología, arte, antropología, paleontología, arquitectura, urbanismo, tecnología, ciencia, así como su entorno natural o paisajístico (art. 7, inc. F). En los últimos años hubo varios intentos por sancionar una norma específica de protección del patrimonio paleontológico, aunque ninguno de ellos prosperó.

La autoridad de aplicación de la norma es la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural, que dependía en su origen de la Dirección General de Escuelas y Cultura. Esta última creó el Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (Disposición 31/88) en 1988, con las funciones de relevar sitios, documentar las referencias, conformar un centro de información, registrar cartográficamente las coordenadas espaciales, poner en valor, coordinar acciones con otras instituciones, delinear la legislación pertinente y promover la



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

publicación y difusión de los resultados. Posteriormente, el Centro de Registro pasó a depender de la Dirección General de Cultura y Educación, creada mediante la Ley 11.612.

En 2003 las competencias y funciones de esta dirección fueron transferidas al Instituto Cultural de la Provincia de Buenos Aires, entidad autárquica creada mediante la Ley 13.056. Bajo su esfera funciona la Dirección Provincial de Patrimonio Cultural (DPPC) y el Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (CRPAP). Esta Dirección dictó un "Reglamento de pautas para la solicitud de permisos de realización de investigaciones arqueológicas y/o paleontológicas y la exportación temporaria y/o permanente dematerialesarqueológicos y/o paleontológicos de la Provincia de Buenos Aires" (Resolución 0888/10), de acuerdo con los requerimientos de la Ley Nacional 25.743/03. Existen otras normas en la provincia de Buenos Aires aplicables al patrimonio paleontológico. La Ley 10.907/90 (modificada por las leyes 12.459 y 12.905) protege lossitios paleontológicos que se encuentren en reservas naturales y prevé que pueden ser declaradas reservas naturales "aquellas áreas que posean o constituyan sitios arqueológicos y paleontológicos de valor cultural o científico, o presenten sitios de valorhistórico asociados con o inmersos en un ambiente natural" (art. 4, inc. F y g). Un ejemplo de este tipo es la reserva natural de Pehuen-Có – Monte Hermoso, creada en 2005 por Ley 13.394 y catalogada como Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica. Además, el Decreto 968/97, que regula el Informe de Impacto Ambiental Minero complementario de la Ley Nacional 24.585/95 modificatoria del Código de Minería de la Nación, incluye entre los aspectos a evaluar para la etapa de exploración y de explotacióna los "sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico".

Recientemente, el CRPAP creó la figura de los Observatorios del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (OPAP), los cuales son entidades regionales enfocadas al diagnóstico, relevamiento, registro y difusión del registro arqueológico y paleontológicode la Provincia de Buenos Aires (Iparaguirre et al., 2009). La función de éstos permite descentralizar las acciones de gestión y comunicación entre el Centro de Registro y los partidos de cada observatorio, trabajando intensamente con las autoridades locales, para terminar así con la desarticulación y las barreras que muchas veces dificultan la realización de este tipo de políticas culturales.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Patrimonio Paleontológico**

El recurso paleontológico es muy relevante en la provincia de Buenos Aires. Enparticular en algunos puntos donde atraviesa la traza del gasoducto y son potencialmente susceptibles de hallar durante el desarrollo de la obra.

La paleontología, en un sentido amplio, es el dominio del conocimiento del pasado, desde lo más remoto hasta los tiempos en los que la evolución del hombre ha alcanzado la capacidad de comprender su entorno, desarrollar su propia cultura, la que hoy estudiamos y protegemos como parte intrínseca de la propia evolución de nuestra especie.

Cuando un organismo muere, sus restos son prácticamente destruidos por lasbacterias y los agentes físicos. Sin embargo, en rarísimas ocasiones un organismo blando(sin esqueleto) se conserva y del mismo modo, en contadas ocasiones las partes duras del organismo (esqueletos, dientes, conchas), escapan a esta acción y se conservan comofósil. Dicho en lenguaje científico, un fósil es todo organismo, resto de organismo o producto de su actividad que, por medio de procesos naturales conserva toda o parte desu forma originaria. Estos fósiles son el objeto de estudio de la paleontología, que es una disciplina científica que estudia e interpreta las evidencias de la vida en el pasado a través de los fósiles que se preservan en las rocas.

El registro fósil nos muestra que muchos tipos de organismos extintos fueron muy diferentes de los actuales. Este registro es fundamental para la comprensión de la evolución. Los fósiles documentan el orden de aparición de los diferentes grupos y nos muestran y dan detalle sobre algunas de las maravillosas plantas y animales que desaparecieron hace mucho tiempo. Los fósiles también son indicadores de las crisis principales, tales como las extinciones masivas, que han ocurrido y cómo se recuperó lavida después de esos eventos.

En los últimos años, se han intensificado las políticas tendientes a planificar un uso sostenible del territorio. Dicha planificación se ha realizado teniendo en cuenta los estudios aportados por diferentes disciplinas científicas que involucran también diversas perspectivas. Son frecuentes los aportes de la geología, la ecología, la sociología y la antropología entre otras disciplinas.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Naturaleza del Patrimonio Paleontológico**

En el concepto de patrimonio paleontológico se debe tener en cuenta unprimer aspecto, que la paleontología es inseparable de la geología y por consiguiente los yacimientos paleontológicos son indisociables de los cuerpos geológicos y del entorno geológico-paisajístico en los que se encuentran.

Un segundo aspecto a considerar es la pertenencia de los bienes paleontológicos a una u otra de las categorías de patrimonio existentes: cultural o natural. Si atendemos al origen y naturaleza de los objetos paleontológicos -fósiles y yacimientos- su protección debería enmarcarse dentro del patrimonio natural, ya que setrata de objetos naturales no creados por la acción del hombre. Sin embargo, se debe considerar que es constitutivo de estos objetos, y de la propia ciencia que los estudia, su dimensión histórica y su pertenencia a un período determinado de la historia de la tierra. La consideración de un bien como integrante del patrimonio cultural no solo procede del reconocimiento expreso de un valor determinado por parte de la ciencia, sino por la constatación de un interés público sobre un determinado valor que generalmente es el cultural. Cualquier objeto que manifieste este valor genérico será susceptible de protección. Es decir, todos los fósiles son patrimonio, y no es posible excluir a priori una serie de fósiles por el hecho de que desde una perspectiva científica actual no son relevantes, ya que lo pueden ser en un futuro.

El tercer aspecto a considerar es la doble naturaleza mueble e inmueble que tienen los bienes paleontológicos (Endere, 2009). Tal como lo marca la ley vigente, la definición de patrimonio paleontológico debe precisar esta doble naturaleza, ya que de ello dependen el establecimiento de las medidas de protección. En consecuencia, el patrimonio paleontológico abarca por un lado el conjunto de yacimientos conocidos y estudiados por la comunidad paleontológica (patrimonio inmueble) y por otro, el conjunto de colecciones, de ejemplares, museos y exposiciones que conforman el material utilizado en investigación, así como para fines didácticos o de difusión social de la Paleontología (patrimonio mueble). Como vemos, el patrimonio es un bien social, del cual la comunidad paleontológica es depositaria temporal y responsable de la conservación del mismo mientras que la sociedad, por medio de sus representantes, tiene la responsabilidad de su gestión.

El cuarto aspecto a tener en cuenta es quién debe evaluar el patrimonio paleontológico y por qué. Consideramos que es indispensable que la totalidad de las evaluaciones del patrimonio



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

paleontológico, así como la posterior divulgación, se realicen en el país por profesionales argentinos.

En líneas generales el patrimonio paleontológico de una región no es fácil de caracterizar, frecuentemente este patrimonio es de naturaleza compleja e involucra más de un tipo de patrimonio. La principal justificación para ser considerados patrimonio esque constituye un recurso no renovable de alto valor científico. Unos tratamientos distintos tienen los combustibles fósiles, originados a partir de restos de materia orgánica y que tiene una definición legal distinta y no son incluidos en las políticas de protección del patrimonio.

**Metodología**

**Trabajo previo y recopilación bibliográfica**

Previo al relevamiento de campo, se realizaron tareas de gabinete a fin de reunir información sobre los antecedentes publicados en lo que se refiere paleontología y geología de la zona por donde ubica la traza en el tramo de Mercedes – Cardales. Además, se recopiló la información general del proyecto y del área de estudio referente a normativa legal vigente (nacional y provincial), medio natural, entre otros. Se analizó mediante Sistemas de Información Geográfica la información cartográfica, se procesaron imágenes satelitales y se elaboraron mapas como referencia para el relevamiento de campo. Se diseñó un mapa con transectas y estaciones de muestreo para relevar en el campo la sensibilidad paleontológica.

**Relevamiento de campo**

Buscando evaluar la potencialidad fosilífera, así como la cercanía a yacimientos paleontológicos reconocidos, se realizó el recorrido de la traza y áreas adyacentes. Se hizo hincapié en los niveles estratigráficos sedimentarios que, por litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presentan un mayor potencial de preservación de fósiles. También se tomaron fotografías y se recopilaron los datos en planillas confeccionadas para este fin.

Una vez recopilados los datos necesarios en el campo se evaluaron los resultados. Se elaboró una matriz cuali-cuantitativa de impacto paleontológico utilizando la metodología presentada por Endere y Prado (2015). En el caso de identificarse sitios potenciales donde puede encontrarse material fósil, éstos serán evaluados de acuerdo al tipo de fósiles que



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

potencialmente pueden aparecer, teniendo en cuenta los registros existentes para las Formaciones identificadas. Con los datos y análisis realizados se elaboró el presente apartado.




Imagen 94. Ilustraciones tomadas durante la prospección de las diferentes estaciones de muestreo a lo largo del trazado.

**Trabajo de gabinete**

A partir de la información recopilada en el campo, se procedió a la evaluación de los resultados. Con estos datos se elaboró una matriz cuali-cuantitativa de impacto paleontológico, utilizando la metodología presentada por Endere y Prado (2015). En el caso de identificarse sitios potenciales donde puede encontrarse material fósil, éstos serán evaluados de acuerdo al tipo de fósiles que potencialmente pueden aparecer, teniendo en

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

cuenta los registros existentes para las Formaciones identificadas. De esta manera, las recomendaciones pertinentes serán diferentes en tanto se trate de material microfósil o macrofósil. Este último punto tiene su fundamento en el hecho de que los microfósiles puede ser removidos en grandes volúmenes de sedimento, sin afectar sustancialmente la integridad de los mismos, mientras que los macrofósiles son más susceptibles al daño bajo las mismas condiciones. Con los datos y análisis realizados se elaboró el presente informe.

**Caracterización general del área de trabajo**

**Ubicación del área de trabajo**

El sector de la traza comprendido en el centro y oeste de la provincia de Buenos Aires, se ubica dentro de la denominada Pampa Ondulada (Imágenes 95, 96 y 97), que secaracteriza por la presencia de una cubierta sedimentaria cuaternaria de origen eólico, correspondiente al Mar de Arena Pampeano (Iriondo, 1990; 1994; Iriondo y Kröhling, 1995). La cuenca del río Luján drena dos ambientes geomorfológicos, la Pampa Ondulada al oeste y la planicie costera y llanura deltaica al este (Fucks y Deschamps, 2008; Blasi et al. 2010).

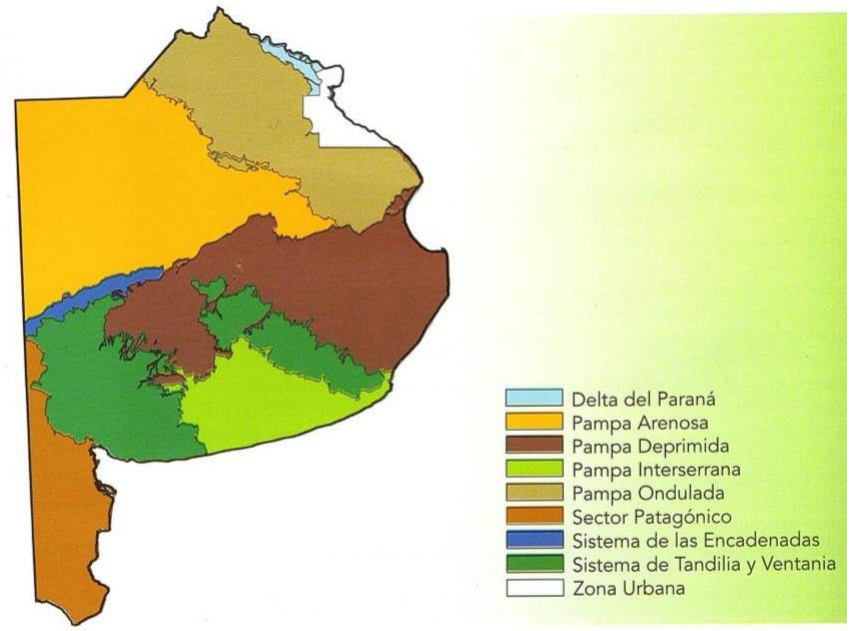



Imagen 95. Subregiones naturales de la provincia de Buenos Aires, en rojo el área de estudio.(Tomada y modificada de Ministerio de Asuntos Agrarios 2006).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

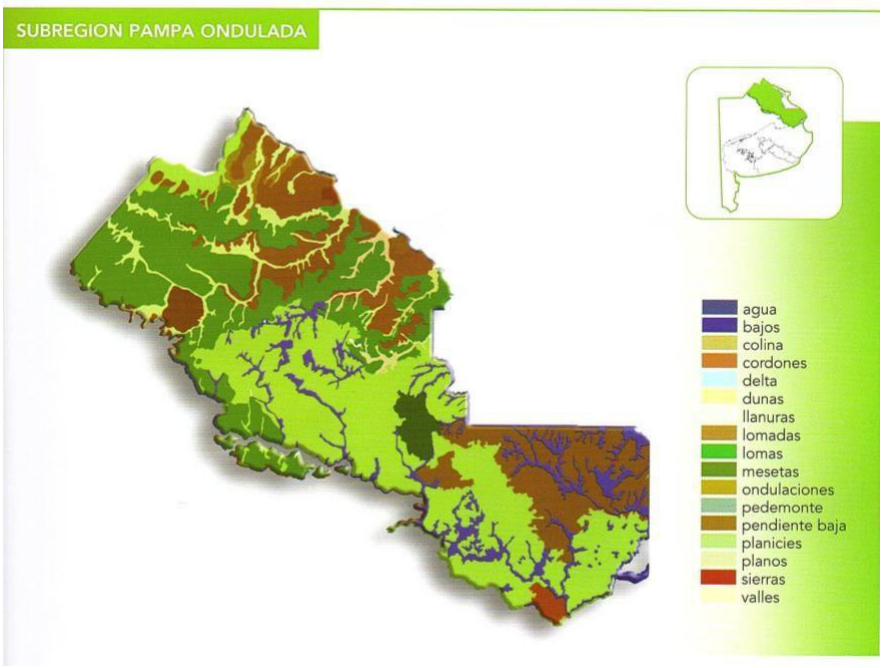
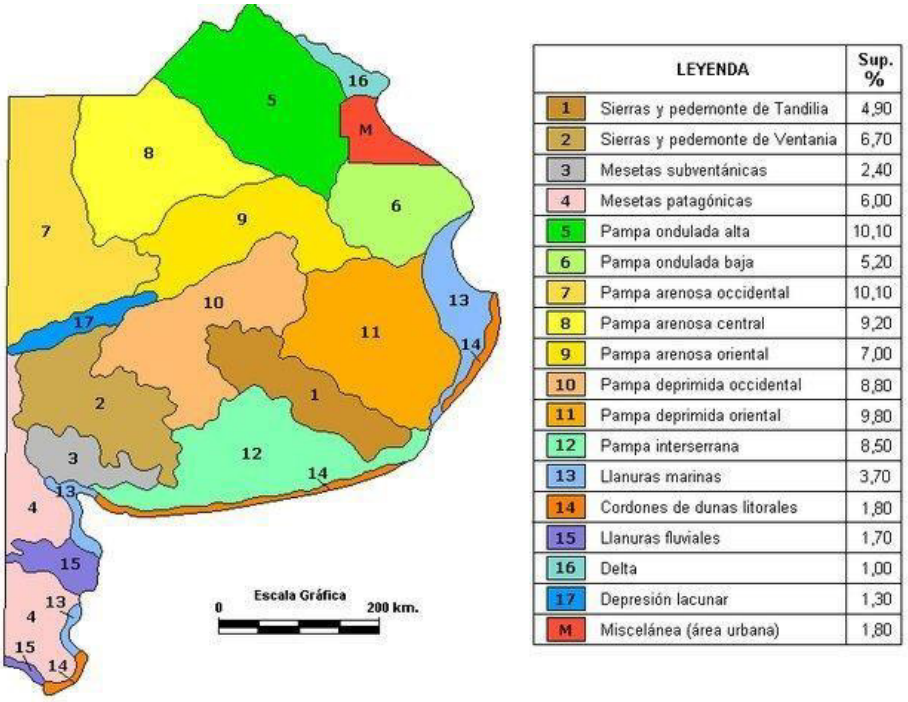



Imagen 96. Subregión Pampa Ondulada de la provincia de Buenos Aires. (Tomada y modificada de Ministerio de Asuntos Agrarios 2006).




| | LEYENDA | Sup. % |
|---|---|---|
| 1 | Sierras y pedemonte de Tandilia | 4,90 |
| 2 | Sierras y pedemonte de Ventania | 6,70 |
| 3 | Mesetas subventánicas | 2,40 |
| 4 | Mesetas patagónicas | 6,00 |
| 5 | Pampa ondulada alta | 10,10 |
| 6 | Pampa ondulada baja | 5,20 |
| 7 | Pampa arenosa occidental | 10,10 |
| 8 | Pampa arenosa central | 9,20 |
| 9 | Pampa arenosa oriental | 7,00 |
| 10 | Pampa deprimida occidental | 8,80 |
| 11 | Pampa deprimida oriental | 9,80 |
| 12 | Pampa interserrana | 8,50 |
| 13 | Llanuras marinas | 3,70 |
| 14 | Cordones de dunas litorales | 1,80 |
| 15 | Llanuras fluviales | 1,70 |
| 16 | Delta | 1,00 |
| 17 | Depresión lacunar | 1,30 |
| M | Miscelánea (área urbana) | 1,80 |

Imagen 97. Subregiones naturales de la provincia de Buenos Aires. (Tomada y modificada de

INTA).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

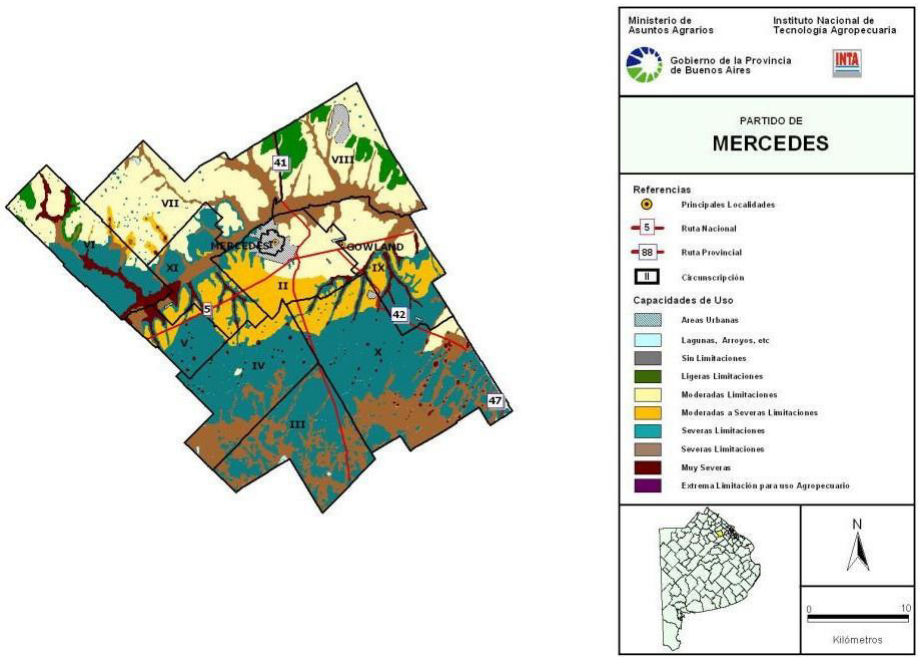



Imagen 98. Partido de Mercedes. (Tomada y modificada de Ministerio de Asuntos Agrarios 2006).

**Clima**

La caracterización general del clima de la región es templado húmedo. Las precipitaciones medias anuales para los últimos 100 años fueron del orden de los 1070mm, con mayores valores durante el mes de marzo de 118mm y las menores durante el mes de junio de 60mm aproximadamente. La temperatura media anual para el mismo período ha sido de 17°C, con valores mínimos para el mes de julio de 10°C y máximos para el mes de enero de 24°C, observándose sistemáticamente un aumento de ambos factores.

**Antecedentes paleontológicos y geológicos del área**

Gran parte de la zona prospectada en el noreste de la provincia de Buenos Aires, más precisamente en la cuenca del río Luján constituye un área muy importante en relación con la paleontología y principalmente con la historia de dicha disciplina, al punto tal de que fue denominada como la "**Cuna de la Paleontología argentina**" (AcuñaSuárez, 2021). Asimismo, esta área es considerada como la localidad tipo de los estudios paleontológicos, geológicos y paleoambientales del Cuaternario tardío del noreste de la provincia de Buenos Aires (Blasi et al. 2010).

En el ámbito de la paleontología, la cuenca del Luján es reconocida desde fines del siglo XVIII, cuando en 1787 se hallaron restos de un mamífero extinto que fue traslado aEuropa para luego



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

ser estudiados por Cuvier (1796). Entre 1828 y 1848, el médico Francisco Muñiz, médico de la Villa del Luján y considerado el primer paleontólogo argentino, realiza numerosos descubrimientos y estudia los restos fósiles hallados en las márgenes del Luján y sus tributarios. Estos restos también son enviados a Europa donde son estudiados por el gran naturalista francés Paul Gervais. Otro gran aporte a la paleontología lujanense, y probablemente el más importante y sostenido en el tiempo, fue realizado por el gran sabio y naturalista argentino Florentino Ameghino hacia fines del siglo XIX, entre los años 1875 y 1911. Ameghino estudió numerosos hallazgos procedentes de las barrancas del río Luján, dando a conocer numerosas especies nuevas,como así también las propuestas acerca de la coexistencia entre la megafauna y los humanos, lo cual posicionó internacionalmente a la cuenca del río Luján (Acuña Suarez,2021).

En relación a la geología, Ameghino también se dedicó al estudio de la estratigrafía pampeana desarrollada a partir de las propuestas previas de d´Orbigny (1842), Darwin (1846), Bravard (1857), Doering (1882), entre otros. Ameghino (1884) da a conocer un perfil de las barrancas del río Luján y posteriormente realiza la divisiónde las formaciones cenozoicas en función de las especies de moluscos halladas. Ameghino (1889) divide a la Formación Pampeana (d'Orbigny, 1842; Darwin, 1846), en cuatro pisos que considera de edad pliocena: 1). Pampeano Inferior o Ensenadense, representando las toscas del fondo del río de la Plata, con una intercalación de sedimentos marinos (Interensenadense) de 1 a 3 metros de espesor; 2). Pampeano Medio o Belgranense, constituida por ¨espesos mantos de conchillas marinas¨; 3). Pampeano Superior o Bonaerense ¨menos compacto y menos coherente que el Pampeano; y 4). Pampeano Lacustre o Lujanense, caracterizada por su poca extensión ylimitada al fondo de las depresiones actuales.

**Suelos y vegetación**

Los suelos de la región evolucionaron a partir de sedimentos loessicos, predominando los Molisoles. Estos son suelos pardos o negros, debido a la presenciade materia orgánica, que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado-húmedo a semiárido, aunque también pueden presentarse en climasfríos y cálidos cubiertos con una vegetación de gramíneas.

La comunidad vegetal predominante son las gramíneas *Sorghastrum pellitum*(pasto colorado), *Elionorus muticus* (paja amarga), aunque hacia el sudoeste adquieren mayor importancia *Poa lugalaris* (coirón) y varias especies de pastos del género *Stipa*. Además, en áreas cercanas a

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

los bajos y a las orillas de los cuerpos de agua se desarrollan numerosas comunidades halofíticas. También se destaca la presencia de elementos leñosos tales como *Prosopis alpataco* (alpataco, algarroba), *Prosopis caldenia* (Caldén) y *Geofrea decorticans* (chañar) (Soriano et al., 1992; Scheifler, 2018). En el área prospectada se hallaron varias de las especies mencionadas en los sectores positivos, en las lomas, las cuales aparentemente nuncafueron desmontadas; mientras que en el resto del área está desmontada y modificada para la agricultura.

De acuerdo con las evidencias palinológicas y paleontológicas, los pastizales templados han sido la fisonomía dominante de la región desde el Pleistoceno tardío (Gherza y León, 2001; Tonello y Prieto, 2010). Actualmente, los agroecosistemas hanreemplazado la vegetación nativa en la mayor parte de la región y el paisaje ha sido transformado en un nuevo sistema altamente fragmentado (Rapoport, 1996; Gherzay León, 2001).

**Antecedentes geológicos y paleontológicos del área**

Los antecedentes paleontológicos en el área prospectada resultan escasos ysaltuarios en el tiempo, y todos se refieren a restos hallados en los niveles neógenos aflorantes en el área, principalmente la Formación Cerro Azul. Entre estos se destacan algunos trabajos de investigadores del Museo de La Plata como Cabrera (1939), Pascual(1961, 1965), Pascual y Bochino (1963), Zetti (1968, 1972), Goin (1997), y más recientemente, los realizados por parte del equipo que confeccionó este informe (Boniniet al., 2017; Cruz et al., 2021). Cabe aclarar que el estudio de restos fósiles procedentes de la misma unidad litoestratigráfica en el ámbito de la provincia de La Pampa, ha sido mucho más desarrollada principalmente por parte de investigadores de dicha provinciaentre otros Montalvo y Casadío (1988), Goin y Montalvo (1988), Verzi et al. (1991, 1994, 1995, 2003, 2004, 2008), Verzi (1994, 1999), Montalvo et al. (1995, 1996a y b, 2005,

2016, 2019, 2020), Verzi y Montalvo (2008); Sostillo et al. (2014, 2018), lo cual evidencia la potencialidad de preservación de la Formación Cerro Azul.

**Geomorfología**

El área de interés se encuentra en su mayor parte ubicada dentro de la región denominada Pampa Ondulada (Daus, 1946), (ver Fig. X3).



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

Esta región se encuentra en la zona norte de la provincia de Buenos Aires incluyendo la parte de la planicie loéssica, vías de avenamiento actuales (planicies aluviales y terrazas fluviales) y el ambiente litoral marino-estuárico. La llanura en la cual se encuentra la mayor parte de la traza, e incluyendo las ciudades de Zárate, Luján, Mercedes, entre otras, es desde el punto de vista geomórfico una Planicie Loéssica.

Los procesos fluviales que actuaron y actúan en esa planicie loéssica son los que caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada. Es precisamente el accionar de los numerosos cursos fluviales menores que surcan la planicie loéssica los que la han modificado, generando, por erosión y depositación los valles y cañadas que la disectan. En los momentos de condiciones climáticas más benignas, como en la actualidad, el proceso eólico es menos importante, mientras que el fluvial, aunque localizado, se vuelve dominante.

La Planicie Loéssica constituye una zona relativamente alta respecto de la Cuenca del Salado y la Pampa Deprimida. En esta planicie tienen sus nacientes los cursos fluviales que vuelcan sus aguas hacia el norte, en el Río de la Plata y el río Paraná y las que lo vuelcan hacia el sur, en los ríos Salado y Samborombón, ubicados en la Pampa Deprimida. Son terrenos planos o suavemente ondulados, constituidos esencialmente por depósitos loéssicos “Pampeanos” donde la erosión fluvial labró valles y cañadones que le han dado su singular relieve ondulado generalmente con sentido sudoeste-noreste (ríos Arrecifes, Areco, Luján, Reconquista y Matanza entre otros). Esa dirección aproximada NE-SO, que caracteriza las amplias ondulaciones de las divisorias de la Pampa Ondulada, son paralelas al lineamiento de las fracturas que existen en profundidad y son una respuesta a esas estructuras internas.

Los factores que han controlado la evolución geomórfica de esta región en el Pleistoceno-Holoceno son: la depositación de potentes acumulaciones de loess, las oscilaciones del nivel del mar (ingresiones-regresiones), y la pedogénesis (formación de suelos), factores estrechamente vinculados a los cambios climáticos ocurridos en el pasado. La Planicie Loéssica alcanza una altura de hasta 50 metros sobre el nivel del mar en la zona oeste, mientras que en la zona céntrica y costera se desarrolla generalmente alrededor de los 20 metros.

Los eventos de depositación eólica fueron comparativamente eventos rápidos y de naturaleza episódica, seguidos de largos períodos de estabilidad geomórfica. Durante estos lapsos, las condiciones bioclimáticas favorecieron una activa pedogénesis, que se plasmó en la presencia de numerosos paleosuelos de diferentes tipos observables en los perfiles del “Pampeano” y “Postpampeano”.

La red de drenaje se encuentra integrada y presenta diseño rectangular a subdendrítico.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Estratigrafía**

La región estudiada, corresponde al flanco norte de la cuenca del Salado. La secuencia estratigráfica está representada por sedimentos, en su mayoría continentales, que se apoyan sobre un basamento cristalino fracturado. Dentro de la secuencia estratigráfica sólo afloran las secciones sedimentarias más modernas. Esto se debe a que el paisaje de la región Pampeana no ha estado sujeto a fenómenos tectónicos de plegamiento o alzamiento.

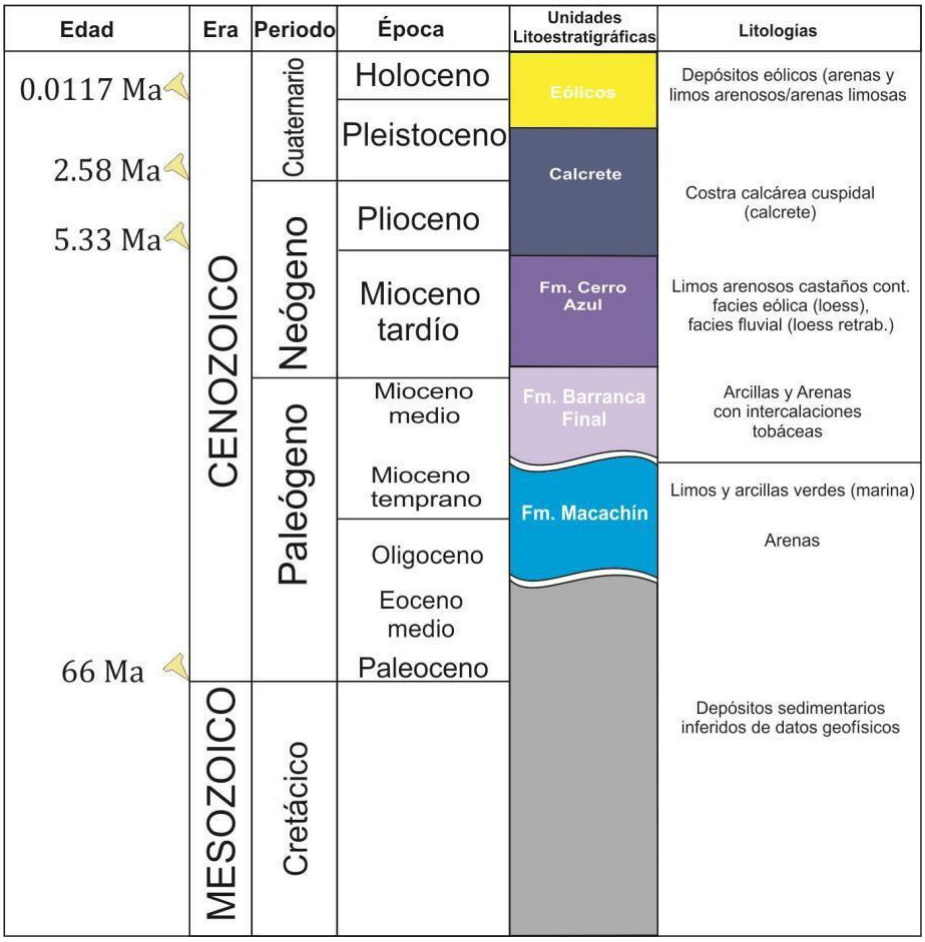



Imagen 99. Perfil estratigráfico regional con las unidades litoestratigráficas reconocidas en el área.

**Unidades Neógenas**

Los sedimentos neógenos reconocidos en centro y suroeste de la provincia deBuenos Aires están representados principalmente por las unidades litoestratigráficas Formación Arroyo Chasicó y Formación Cerro Azul. Estas unidades han preservado restos de una abundante fauna de vertebrados fósiles continentales que evidencian la diversidad de los ambientes terrestres de hace 9 a 6 millones de años en el centro de nuestro país.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Unidades Pleistoceno - Holoceno**

Con respecto a la historia de formación sedimentológica y morfológica de las unidades cuaternarias reconocidas en el área de estudio, hay un acuerdo general entre las investigaciones geológicas de que las fuentes de los depósitos arenosos y loessicos se localizan en el oeste pampeano y en los bordes de las laderas de la cordillera de los Andes (Kruck et al., 2011). La fuente más importante es el sistema hidrográfico del Río Salado Desaguadero, el cual transportaba sedimentos arenosos y limosos producidos en la cordillera por los avances y retrocesos glaciares y los depositaba en el oeste pampeano durante los períodos secos y fríos del Pleistoceno tardío (Iriondo y Kröhling, 1995). Posteriormente, estos depósitos eran deflacionados por vientos pleistocénicos dominantes del oeste, transportando la arena por saltación y arrastre hacia las planicies áridas del centro pampeano y a mayor distancia por suspensión, en forma de nubes de polvo, a las fracciones limos y arcillas sobre las zonas peridesérticas (Iriondo y Kröhling, 1995). Por último, estos depósitos fueron reelaborados durante fases húmedas y áridassucesivas del Holoceno (Iriondo y Kröhling, 1995; Iriondo, 1999).

**Paleontología**

Como se indicó anteriormente, en el área prospectada se reconocen sedimentos aflorantes y subaflorantes del Neógeno al Holoceno que han sido objeto de numerosos trabajos científicos (Cabrera, 1939; Zetti, 1967, 1972; Pascual, 1961; Fidalgo et al, 1978; Deschamps, 2003, 2005; Zarate et al., 2007; Folgueras y Zárate, 2009, 2011,2018, 2019; Messineo et al., 2019). Los depósitos neógenos son en su mayoría subaflorantes siendo cubiertos en gran parte por una capa eólica del Pleistoceno tardío.

– Holoceno.

**Valoración del Impacto Paleontológico**

El impacto va a ser función del interés de conservación de los lugares de interés paleontológico (LIP) afectados y de la pérdida de valor, probable o cierta, que este pudiera experimentar por la ejecución del proyecto o el desarrollo de una actividad. Por lo tanto, una vez conocido el valor de cada lugar de interés paleontológico y cómo varía este valor después de ejecutar el proyecto, se utilizará la matriz de criterios de valoración para estimar el impacto paleontológico resultante. De acuerdo con los criterios de valoración presentados en la tabla 1 el impacto se calificará como:



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

- *Impacto no significativo*: aquel que no provoca una pérdida de valor y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
- *Impacto compatible*: aquel que provoca una pérdida asumible, en funcióndel valor del lugar de interés paleontológico y de la magnitud del efecto, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- *Impacto moderado*: aquel que provoca una pérdida de valor moderada porlo que precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque no intensivas.
- *Impacto severo*: aquel en el que la disminución del valor del lugar de interés paleontológico es evidente y la recuperación exige la adecuación de medidasprotectoras o correctoras significativas.
- *Impacto crítico*: aquel en el que la disminución del valor es comparable con su destrucción o con una pérdida de valor no asumible. Con él se produce una pérdida permanente del lugar de interés paleontológico sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

| Valor del LIP | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | MUYALTO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | CRÍTICO |
| | ALTO | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |
| | MEDIO | COMPATIBLE | MODERADO/ COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO/ CRÍTICO |
| | | LEVE < 10% | MODERADA 10-25% | SIGNIFICATIVA 25-50% | NOTABLE > 50% |
| **Pérdida del Valor** | | | | | |

Tabla 20. Matriz para la estimación del impacto ambiental sobre un LIP.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

**Criterios para evaluación y valoración de los LIP**

La caracterización de un bien paleontológico o de un LIP no puede hacerse de manera independiente de su valoración, ya que la aplicación de criterios de clasificacióny/o selección implica una tarea de aprehensión y de asignación de significados. El criterio primario y principal que se ha tenido en cuenta para la valoración de los yacimientos paleontológicos ha sido el valor científico. Sin embargo, existen otros valores que deben ser tenidos en cuenta y que se agrupan según su valor en intrínsecose extrínsecos. El valor intrínseco es aquel que se refiere a las condiciones físicas del sitio y su entorno, considerando su valor desde el punto de vista científico, así como sus condiciones de preservación. Mientras que los valores extrínsecos representan un amplio rango de intereses y consideraciones, desde lo simbólico y cultural a lo socio- económico.

En este apartado hemos seguido los criterios de Endere y Prado (2015), donde se han ordenados los criterios en seis grupos: (1) paleontológico, (2) geológico, (3) las circunstancias, (4) integridad, (5) educación y (6) criterios socio-económicos. Los criterios de valoración se codificaron como multi-estados relacionados, donde el número 0, marca que el elemento valorado en el yacimiento no existe o es irrelevante; el 1, indica que el elemento que se valora existe y el 2, que dicho elemento es especialmente relevante (Anexo 1).

En esta tabla se suman las puntuaciones de todos los criterios del sitio. En este esquema, los sitios que obtengan al menos 25 puntos son elegibles para ser ubicados en el grupo que necesita política pública para asegurar su preservación y conservación.

En cualquier caso, es imprescindible tener en cuenta el tipo de patrimonio a valorar, como condición previa para su mejor uso y posterior jerarquización. Cabe destacar que, en el caso particular de la provincia de Buenos Aires, la valoración del patrimonio paleontológico se restringe en gran medida a los mamíferos, sin desmedro de otro tipo de fósiles.

Según estos criterios de valoración los afloramientos en su conjunto que se encuentra sobre la traza del gasoducto y será afectado por la obra tienen una valoración de 17 (5 + 5 + 0 + 0 + 6 + 1) puntos, lo que la ubica en **impacto moderado** desde el puntode vista paleontológico. Por todo lo expuesto sugerimos tomar medidas para su preservación. La construcción del gasoducto con movimiento de suelos al excavar puede afectar niveles con fósiles y estos resultan de interés ya que pueden abarcar diferentes lapsos temporales del Neógeno. En particular se puede esperar que en las excavacionesse llegue a los niveles de la Formación Cerro Azul y los niveles Lujanense y Bonaerense que en zonas aledañas son portadoras de

IF-2022-42269946-GDEBA-DGAMAMGP



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

abundantes restos fósiles. Cabe aclarar que, en las prospecciones realizadas sobre la traza tentativa del gasoducto, en la mayor parte del trayecto no se hallaron en superficie evidencias de restos fósiles. Está claro que la cobertura vegetal desarrollada en más del 95% de la superficie prospectada, no permite realizar una observación directa de los sedimentos potencialmente fosilíferos. Sin embargo, en los perfiles de los cortes de rutas y ríos -particularmente la Autopista Luján-Junín, rutas RN8, RN193, y arroyo de Giles- afloran sedimentos que potencialmente pueden preservar evidencias biológicas del pasado. Por lo tanto, se considera que toda el área prospectada, es potencialmente fosilífera.

A modo de conclusión y teniendo en cuenta las recomendaciones pertinentes, se considera al proyecto como “admisible desde el punto de vista del impacto paleontológico”.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

### 3.19 Fotografías -Gasoducto Mercedes-Cardales-




**Punto mc_iis1. Ingreso a la Estancia San Agustin. Del lado izquierdo se observa la planta compresora Mercedes que se encuentra dentro del predio.**




**Punto mc_iis1. Planta Compresora Mercedes dentro de la Estancia San Agustin.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis1. Entrada de la Estancia San Agustin.**



**Punto mc_iis1. Estancia San Agustin. Se observa el área por donde atravesará el gasoducto.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 330 de 1274



**Punto mc_iis1. Alcantarilla sobre Ruta Provincial Nº 41.**




**Punto mc_iis1. Estancia San Agustin. Se observan los caños de gasoducto existentes.**



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis1. Estancia San Agustin. Caños del gasoducto existente.**





IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 332 de 1274

**Punto mc_iis3. Ingreso al predio rural Santa Angela sobre ruta 41.**



**Punto mc_iis4. Ingreso al predio rural San Gregorio.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 333 de 1274




**Cercanías al Punto mc_iis5. Traza del gasoducto existente.**







MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Cercanías al Punto mc_iis5. Traza del gasoducto existente.**



**Punto mc_iis6. Escuela Nº 4.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966




**Punto mc_iis6. Escuela Nº 4.**



**Punto mc_iis6. Escuela Nº 4.**



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966




**Punto mc_iis7. Estancia Don Ángel.**





IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Punto mc_iis14. Predio Santo Prieto. Cercanías de Jorge Born. Se observa el tendido de alta tensión pasando por la propiedad.**



**Punto mc_iis15. Predio La Turuleca.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis15. Predio La Turuleca.**





IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]@gmail.com
[illegible]4362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**Punto mc_iis15. Predio La Turuleca.**




**Punto mc_iis16. Predio El Retiro.**





IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Punto mc_iis16. Predio El Retiro. Cuadro por donde pasaría el trazado planificado.**




**inmediaciones al punto mc_iis16. Cartel publicitario de venta de gas.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2346944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis17.**



**Cercanías entre el Punto mc_iis 18 y 21. Áreas donde atraviesa la traza proyectada.**



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Cercanías entre el Punto mc_iis 18 y 21. Áreas donde atraviesa la traza proyectada.**





MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Cercanías entre el Punto mc_iis 18 y 21. Áreas donde atraviesa la traza proyectada.**



**Punto mc_iis 20. Localidad de Villa Ruiz.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis 20. Localidad de Villa Ruiz.**




**Punto mc_iis 20. Localidad de Villa Ruiz.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Área entre Punto mc_iis 21 y Ruta Nacional Nº 8, por donde cruza el gasoducto proyectado.**



**Área entre Punto mc_iis 21 y Ruta Nacional Nº 8, por donde cruza el gasoducto proyectado.**



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



**Chacra aledaña a la Ruta Nacional Nº 8 por donde cruza el gasoducto proyectado.**





MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Chacra aledaña a la Ruta Nacional Nº 8 por donde cruza el gasoducto proyectado.**



**Punto mc_iis 28. Barrio cerrado cercano a la traza.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis 28. Barrio cerrado sobre ruta 192.**



**Punto mc_iis 29. Predio Rural La Blanquita, por donde atraviesa la traza proyectada.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis 29. Predio Rural La Blanquita por donde atraviesa la traza proyectada.**






IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

**Punto mc_iis 29. Predio Rural La Blanquita por donde atraviesa la traza proyectada.**



**Punto mc_iis 30. Chacras con actividad hortícola agroecológica a 200 mts de la traza proyectada.**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Entrada a área residencial atravesada por la traza proyectada sobre la Ruta Provincial Nº 39.**




**Punto mc_iis 31. Predios rurales y área de inicio/finalización de la traza proyectada del gasoducto. Área por donde atraviesa el gasoducto preexistente (Gasoducto Norte San Jerónimo-General Rodríguez).**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966



**Punto mc_iis 31. Predios rurales y área de inicio/finalización de la traza proyectada del gasoducto. Área por donde atraviesa el gasoducto preexistente (Gasoducto Norte San Jerónimo-General Rodríguez).**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

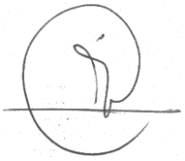
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

### 3.20 - PROFESIONALES INTERVINIENTES EN EL CAPITULO 3

- Dra. Norma Ratto, Doctora de la Universidad de Buenos Aires -Área Arqueológica, Magister en - Estudios Ambientales (UCES) y Licenciada en Ciencias Antropológicas de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA). (Arqueología).



- Sosa Heber, Biólogo

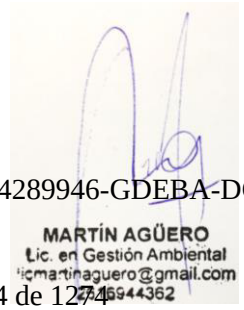


- Prado, José Luis Paleontólogo



CONICET
INCUAPA

**José Luis Prado** Vice Director
INCUAPA – CONICET
**Tel:** 54 2284 450331 Int: 209
**Dir:** Avda. Del Valle 5737 B7400JWI
Olavarría – Bs. As. - Argentina
**Email:** jprado@soc.unicen.edu.ar






## CAPÍTULO 4 – IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 4.1- METODOLOGÍA

El Impacto Ambiental es considerado como la alteración que se produce sobre un medio natural, cuyas causas pueden ser de origen natural o antrópica. Los estudios de impacto ambiental son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinados proyectos pueden producir en nuestro entorno.

Los efectos ambientales son identificados de manera cuantitativa por medio de una matriz donde se confrontan los factores ambientales susceptibles de recibir un impacto y las acciones de la actividad que producen dicho impacto.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales se realiza fundamentalmente en base a sus efectos de intensidad, persistencia temporal, magnitud, reversibilidad en relación al factor ambiental susceptible a afectar. Para ello se utilizará Matrices de identificación de impactos ambientales para las distintas etapas que se evalúen.

El método de matriz tiene la ventaja de identificar los potenciales impactos por la interacción causa efecto en forma directa y sistemática.

Para la elaboración de las matrices de IA se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vitora, Guía Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental, donde se clasifican según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia en la que se aplica una Ecuación de Importancia que se expone a continuación:

$$I = \pm (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

Signo (± ó n): Ddfine si el impacto de las acciones es positivo (+) negativo (-) o neutro para los componentes ambientales que sean evaluados.

Intensidad o grado probable de degradación (i): es el grado de incidencia de la acción sobre el factor.

- Baja =1(afección mínima)



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 355 de 1274

- Media =2
- Alta =4
- Muy alta =8
- Total =12

Extensión o área de influencia del impacto (Ex): es la superficie o área de influencia del proyecto que puede ser afectada directa y o indirectamente por el impacto:

- Impacto puntual, muy localizado = 1
- Impacto parcial intermedio = 2
- Impacto parcial muy extenso = 4
- Impacto total sin ubicación precisa dentro del entorno = 8

Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto (Mo): es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre un factor del medio:

- Momento inmediato (cuando el tiempo transcurrido sea nulo.) = 8
- Corto plazo si es inferior a un año = 4
- Medio plazo de 1 a 5 años = 2
- Largo plazo más de 5 años = 1

Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto (P): es el tiempo que persiste el efecto desde que aparece y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales previas, ya sea por acción de medios naturales o por medidas correctivas:

- Efecto fugaz, permanencia del efecto menor a un año = 1
- Efecto temporal, permanencia del efecto entre 1 y 10 años = 2
- Efecto permanente, permanencia del efecto superior a 10 años =10

Reversibilidad (Rv): es la posibilidad de reconstrucción del recurso afectado por la acción del proyecto, permitiendo el retorno a las condiciones iniciales, previas al desarrollo del proyecto; las cuales pueden ser por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio:

- Corto plazo = 1
- Medio plazo = 2
- Largo plazo o irreversible = 4



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

Sinergia (Si): se considera el acoplamiento de dos o más efectos sobre un mismo recurso o ecosistema:

- No hay sinergia entre acciones sobre un mismo factor = 1
- Hay sinergismo moderado = 2
- Altamente sinérgico = 4

Acumulación o efecto de incremento progresivo (Ac): es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, el mismo persiste en forma continua o se repite la acción:

- no se producen efectos acumulativos = 1
- si se producen efectos acumulativos = 4

Efecto (Ef): es la manifestación del efecto sobre un factor por causa de una acción:

- efecto indirecto o secundario =1
- efecto directo o primario = 4

Periodicidad (Pr): es la frecuencia de la manifestación del efecto ya sea de manera recurrente, impredecible o constante en el tiempo:

- efecto continuo = 4
- efecto periódico = 2
- efecto de aparición y discontinuo = 1

Recuperabilidad o grado posible de construcción por medios humanos (Mc): es la posibilidad de recomposición total o parcial del factor afectado con la intervención humana:

- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo inmediato =1
- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo medio = 2
- cuando el efecto es mitigable e irrecuperable pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias = 4
- cuando el efecto es irrecuperable = 8

En base a los valores de importancia obtenidos, que pueden oscilar entre 0 y 100, se califica de acuerdo a la siguiente tabla:



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 357 de 1274

| | |
|---|---|
| POSITIVO | |
| BAJO | < 25 |
| MODERAD | 25 >=<50 |
| SEVERO | 50 >=<75 |
| CRITICO | >= 75 |

Tabla 21: Calificación del impacto.



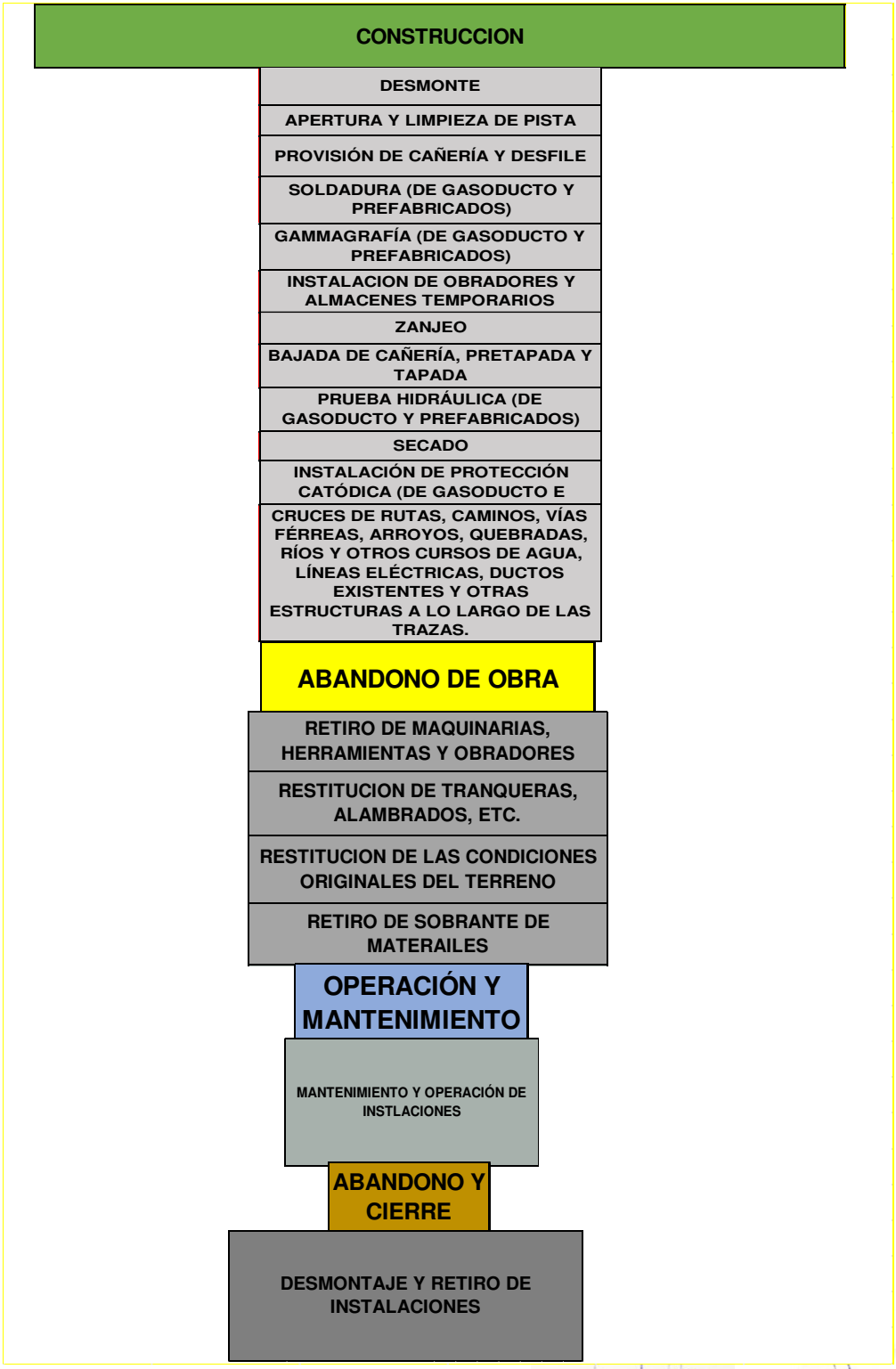
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 358 de 1274

## 4.2- ACCIONES DEL PROYECTO

### 4.2.1- DUCTO



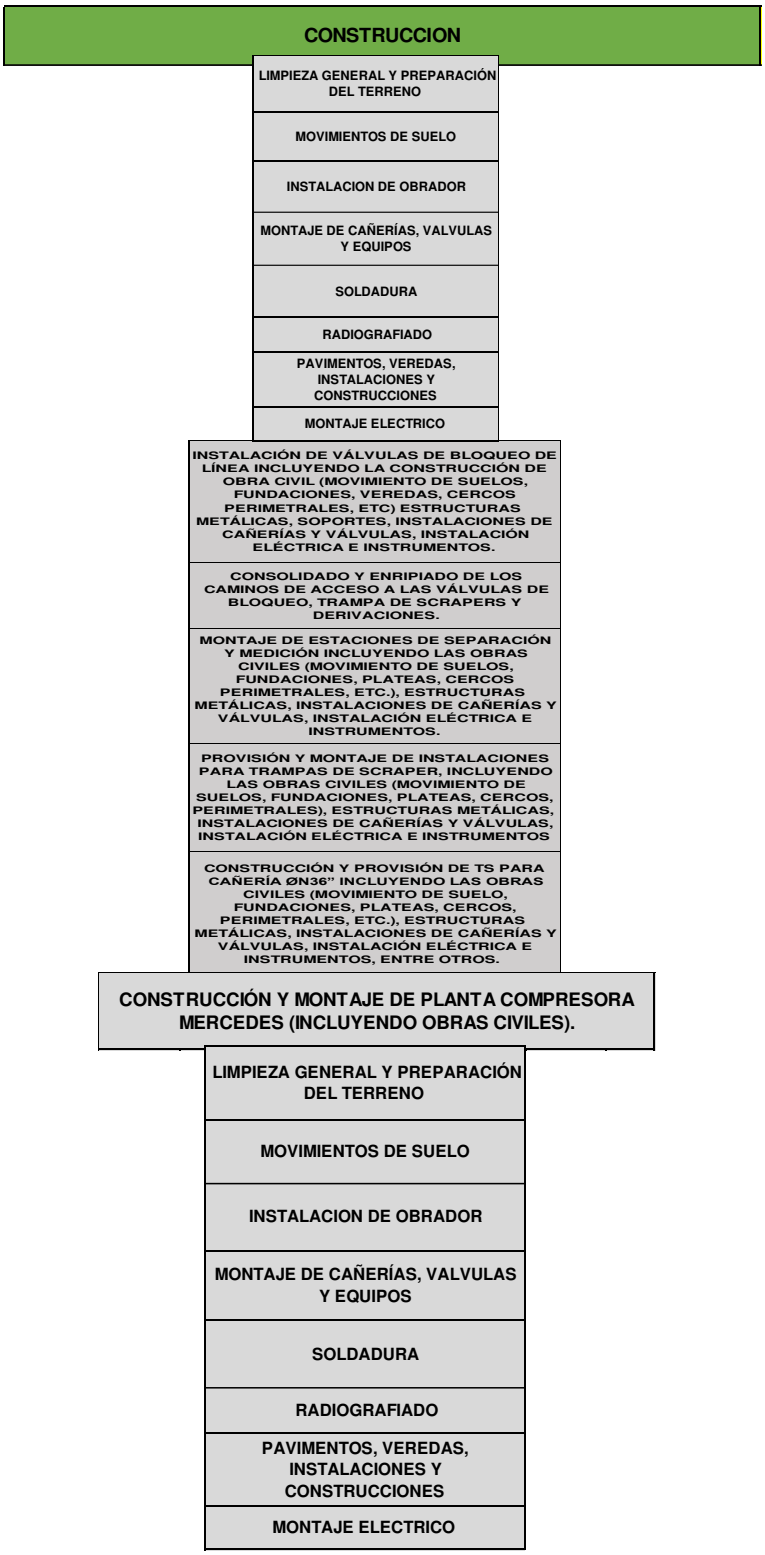



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
tcmartinaguero@gmail.com
3476944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

## 4.2.2- OBRAS COMPLEMENTARIAS



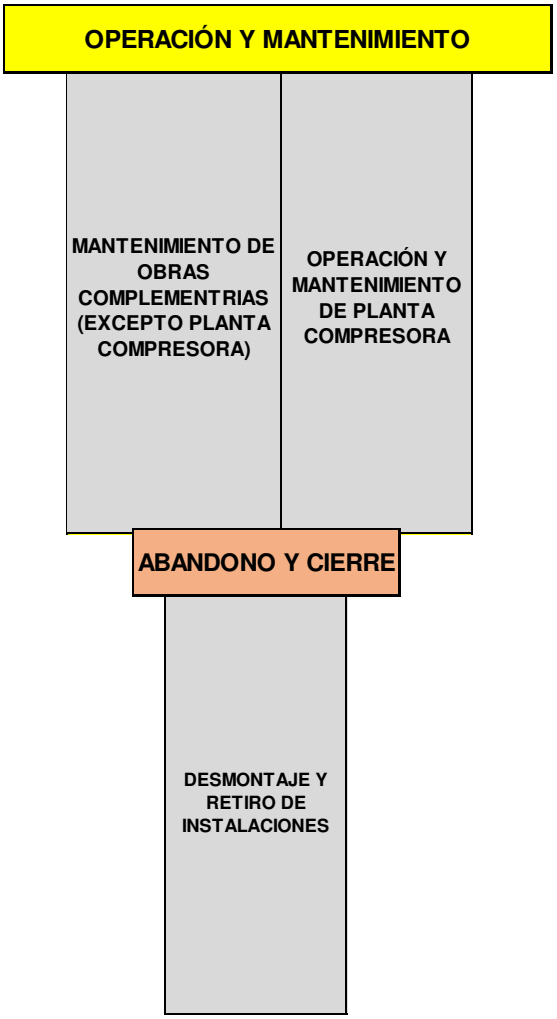



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

página 360 de 1274


OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
MANTENIMIENTO DE OBRAS COMPLEMENTRIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA COMPRESORA
ABANDONO Y CIERRE
DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES

## 4.3- POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

## MATRIZ DE IDENTIFICACION DUCTO

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS**

NEGATIVO
POSITIVO

| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | FASE | CONSTRUCCION | | | | | | | | | | | | ABANDONO DE OBRA | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | ABANDONO Y CIERRE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ACCIONES IMPACTANTES | DESMONTE | APERTURA Y LIMPIEZA DE PISTA | PROVISIÓN DE CAÑERÍA Y DESFILE | SOLDADURA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | GAMMAGRAFÍA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | INSTALACION DE OBRADORES Y ALMACENES TEMPORARIOS | ZANJEO | BAJADA DE CAÑERÍA, PRETAPADA Y TAPADA | PRUEBA HIDRÁULICA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | SECADO | INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA (DE GASODUCTO E | CRUCES DE RUTAS, CAMINOS, VÍAS FÉRREAS, ARROYOS, QUEBRADAS, RÍOS Y OTROS CURSOS DE AGUA, LÍNEAS ELÉCTRICAS, DUCTOS EXISTENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS A LO LARGO DE LAS TRAZAS. | RETIRO DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y OBRADORES | RESTITUCION DE TRANQUERAS, ALAMBRADOS, ETC. | RESTITUCION DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL TERRENO | RETIRO DE SOBRANTE DE MATERAILES | MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE INSTLACIONES | DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | A1 | X | X | X | X | | X | X | X | | X | | X | | | X | | X | X |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | A2 | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | X | X |
| | | | c) Emisiones | A3 | X | X | X | X | | X | X | X | | | | X | X | | | | X | X |
| | | | d) Nivel de olores. | A4 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | A5 | X | X | X | x | | X | X | X | X | X | | X | X | | | X | X | X |
| | | | b) Compactacion. | A6 | | X | X | | | X | X | X | | | | X | X | | | X | X | X |
| | | | c) Estabilidad. | A7 | X | X | | | | | X | + | | | | X | | | | | | X |
| | | | d) Edafologia. | A8 | X | X | | | | X | X | X | | | | | | | + | | | X |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | A9 | | X | | | | X | X | | X | X | | X | | | | | X | |
| | | | b) Agua subterranea | A10 | | X | | | | X | X | | | | | X | | | | | | X |
| | | | c) Escurrimiento superficial | A11 | X | X | X | | | X | X | | X | | | X | | | | | | X |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | A12 | | | | | | | X | X | | | | X | | | | | | X |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | A13 | X | X | X | | | X | X | | | | | X | | X | | X | X | X |
| | | | b) Flora autoctona | A14 | X | X | X | | | X | X | | X | | | | | | | | | X |
| | | | c) Flora exotica. | A15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | A16 | X | X | X | | | X | X | | X | | | X | | | | | X | X |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plaga | A17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | c) Insectos | A18 | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | d) Microfauna | A19 | X | x | x | | | X | X | | | | | X | | X | | X | | |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | A20 | X | | | | | X | X | | | | | X | + | | + | + | | X |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | A21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | b) Incidencia Visual | A22 | | X | X | | | | | | X | | | | | | | + | X | |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NÚCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | A23 | | | | | | | | | | | | X | | + | | | | |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | A24 | | | | | | + | | | | | | X | | | | | | |
| | | | b) Red vial. | A25 | | | x | | | + | | | | | | X | | + | | | | |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a) Empleo | A26 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | A27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | A28 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | + |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | A29 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | | | |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologi | A30 | X | X | | | | | X | | | | | X | | | | | | |
| | | | e) Actividades economicas. | A31 | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | |
| | | | f) Salud y seguridad. | A32 | | | | X | X | | X | | | X | X | X | | | | | X | |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 57564 - M RUPAYAR 001966

## VALORACION DE IMPACTOS POR ETAPAS DUCTO

## CONSTRUCCION

| DESMONTE | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 19 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 19 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Compactacion. | | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 44 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 8 | - 36 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 45 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONOMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 8 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

página 363 de 1274

| APERTURA Y LIMPIEZA DE PISTA | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspensión | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 42 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 3 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 46 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 8 | - 56 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 24 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 30 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 44 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 45 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | -- 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 55 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | -- 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 55 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| PROVISIÓN DE CAÑERÍA Y DESFILE | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 40 |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 42 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 43 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 48 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 50 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 60 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 52 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| SOLDADURA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspensión | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | d) Nivel de olores. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 8 | - 26 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| GAMMAGRAFÍA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

| INSTALACION DE OBRADORES Y ALMACENES TEMPORARIOS | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 1 | - 4 | - 36 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 25 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 41 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 29 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 28 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 32 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajistica | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 47 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| ZANJEO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 1 | - 2 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 43 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 31 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 55 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 12 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 59 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 58 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajistica | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | -- 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 55 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | -- 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 55 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 4 | - 29 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 67564 - M RUPAYAR 001966

| BAJADA DE CAÑERÍA, PRETAPADA Y TAPADA | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 54 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 8 | - 54 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 37 |
| | | | c) Estabilidad. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 8 | - 54 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

página 370 de 1274

| PRUEBA HIDRÁULICA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 48 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 39 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 51 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 51 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 39 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 39 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| SECADO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 28 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 23 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 23 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 36 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA (DE GASODUCTO E INSTALACIONES DE SUPERFICIE) | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 46 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| CRUCES DE RUTAS, CAMINOS, VÍAS FÉRREAS, ARROYOS, QUEBRADAS, RÍOS Y OTROS CURSOS DE AGUA, LÍNEAS ELÉCTRICAS, DUCTOS EXISTENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS A LO LARGO DE LAS TRAZAS. | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 12 | - 2 | - 8 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 59 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 60 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 50 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 60 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 40 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 48 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajistica | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 56 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | -- 1 | - 12 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 60 |
| | | | b) Red vial. | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 59 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 41 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 41 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 41 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 67564 - M RUPAYAR 001966

## ABANDONO DE OBRA

| RETIRO DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y OBRADORES | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 24 |
| | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 27 |
| | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - 0 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| RESTITUCION DE TRANQUERAS, ALAMBRADOS, ETC. | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 29 |
| | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 29 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | | | | | | | | | | | | |
| | b) Red vial. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

| RESTITUCION DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL TERRENO | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 36 |
| | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 2 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 29 |
| | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Edafologia. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Escurrimiento superficial | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

| RETIRO DE SOBRANTE DE MATERAILES | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 40 |
| | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 24 |
| | b) Compactacion. | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 24 |
| | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 24 |
| | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 24 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 31 |
| | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 64 |
| | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 31 |
| | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 35 |
| | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 35 |
| | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 35 |
| | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 29 |
| | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 40 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 67564 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## ABANDONO Y CIERRE

| DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 31 |
| | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | c) Estabilidad. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| | d) Edafologia. | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 24 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |
| | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 46 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 47 |
| | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 47 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## MATRIZ DE IDENTIFICACION OBRAS COMPLEMENTARIAS

| | | | | | Fases | CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | ABANDONO Y CIERRE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEGATIVO<br>POSITIVO | | | | FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | ACCIONES IMPACTANTES | INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA INCLUYENDO LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, VEREDAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC) ESTRUCTURAS METÁLICAS, SOPORTES, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | CONSOLIDADO Y ENRIPIADO DE LOS CAMINOS DE ACCESO A LAS VALVULAS DE BLOQUEO, TRAMPA DE SCRAPERS Y DERIVACIONES. | MONTAJE DE ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES PARA TRAMPAS DE SCRAPER, INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS | CONSTRUCCIÓN Y PROVISIÓN DE TS PARA CAÑERÍA Ø/N36" INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELO, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS, ENTRE OTROS. | CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PLANTA COMPRESORA MERCEDES (INCLUYENDO OBRAS CIVILES). | | | | | | | | MANTENIMIENTO DE OBRAS COMPLEMENTRIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA) | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA COMPRESORA | DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES |
| | | | | | | | | | | | | LIMPIEZA GENERAL Y PREPARACIÓN DEL TERRENO | MOVIMIENTOS DE SUELO | INSTALACION DE OBRADOR | MONTAJE DE CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y EQUIPOS | SOLDADURA | RADIOGRAFIADO | PAVIMENTOS, VEREDAS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES | MONTAJE ELECTRICO | | | |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | A1 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | X | | x | | X | X | X |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | A2 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | X | | x | | X | X | X |
| | | | c) Emisiones | A3 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | X | | x | | X | X | X |
| | | | d) Nivel de olores. | A4 | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | A5 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | x | | x | | X | X | X |
| | | | b) Compactacion. | A6 | x | x | x | x | x | | X | X | X | | | x | | X | X | X |
| | | | c) Estabilidad. | A7 | x | | x | x | x | | X | | | | | | | | | X |
| | | | d) Edafologia. | A8 | x | | x | x | x | X | X | X | X | | | | | | | X |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | A9 | x | x | x | x | x | | X | X | X | | | x | | X | X | |
| | | | b) Agua subterranea | A10 | x | x | x | x | x | | X | X | X | | | x | | | x | X |
| | | | c) Escurrimiento superficial | A11 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | | | x | | | | X |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | A12 | | | | | | | x | | | | | | | | | X |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | A13 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | | | x | | X | X | X |
| | | | b) Flora autoctona | A14 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | | | x | | | | X |
| | | | c) Flora exotica. | A15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | A16 | x | x | x | x | x | X | X | X | X | | | x | | X | X | X |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | A17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | c) Insectos | A18 | x | x | x | x | x | X | | | | | | x | | | | |
| | | | d) Microfauna | A19 | x | x | x | x | x | X | x | X | X | | | x | | | | |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | A20 | x | x | x | x | x | X | | X | X | | | x | | | | X |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | A21 | x | x | x | x | x | | | | | | | x | | | | |
| | | | b) Incidencia Visual | A22 | | | | | | | X | | | | | | | X | X | |
| MEDIO SOCIO ECONOMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | A23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | A24 | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| | | | b) Red vial. | A25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a) Empleo | A26 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | A27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | A28 | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | A29 | x | | x | x | x | | X | | | | | | | | | |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | A30 | x | | x | x | x | | X | | | | | | | | | |
| | | | e) Actividades economicas. | A31 | | | | | | | | + | + | | | | | + | + | |
| | | | f) Salud y seguridad. | A32 | | | | | | | | | | X | X | | x | X | X | |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## VALORACION DE IMPACTOS POR ETAPAS OBRAS COMPLEMENTARIAS

## CONSTRUCCION

| INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA INCLUYENDO LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, VEREDAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC) ESTRUCTURAS METÁLICAS, SOPORTES, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 61 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 51 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 37 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | - 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 7 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | - 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 19 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57664 - M RUPAYAR 001966

página 382 de 1274

| CONSOLIDADO Y ENRIPIADO DE LOS CAMINOS DE ACCESO A LAS VÁLVULAS DE BLOQUEO, TRAMPA DE SCRAPERS Y DERIVACIONES. | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 61 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 63 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 30 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | -- 1 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57664 - M RUPAYAR 001966

| MONTAJE DE ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 61 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 51 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 37 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | - 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 7 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | - 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 19 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67664 - M RUPAYAR 001966

página 384 de 1274

| PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES PARA TRAMPAS DE SCRAPER, INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 61 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 51 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | - 8 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 7 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | - 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 19 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental

| CONSTRUCCIÓN Y PROVISIÓN DE TS PARA CAÑERÍA ØN36" INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELO, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS, ENTRE OTROS. | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 51 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 40 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 50 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 4 | - 37 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | -- 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 43 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | -- 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 43 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

| CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PLANTA COMPRESORA MERCEDES (INCLUYENDO OBRAS CIVILES). | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIMPIEZA GENERAL Y PREPARACIÓN DEL TERRENO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | | |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 22 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | | b) Compactacion. | | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 44 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 8 | - 36 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 57 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 45 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | -- 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 43 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | -- 4 | -- 2 | -- 4 | -- 4 | -- 4 | -- 1 | -- 1 | -- 4 | -- 1 | -- 8 | -- 43 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| MOVIMIENTOS DE SUELO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 1 | - 2 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 55 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 43 |
| | | | c) Estabilidad. | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 55 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 35 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 36 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 46 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 46 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 8 | - 55 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 8 | - 55 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57664 - M RUPAYAR 001966

| INSTALACION DE OBRADOR | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 1 | - 4 | - 36 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 25 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 41 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 29 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 28 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 32 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 47 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

| MONTAJE DE CAÑERÍAS, VALVULAS Y EQUIPOS | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 28 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 43 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 34 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 48 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 49 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 50 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 47 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

| SOLDADURA | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspensión | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | d) Nivel de olores. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 2 | - 1 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 8 | - 26 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 57564 - M RUPAYAR 001966

| RADIOGRAFIADO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 8 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

| PAVIMENTOS, VEREDAS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 4 | - 49 |
| | | | b)Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 1 | - 43 |
| | | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 1 | - 32 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 61 |
| | | | b) Compactacion. | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 63 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 48 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 36 |
| | | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 28 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 62 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 57 |
| | | | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | | | d) Microfauna | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 48 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 12 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 64 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 52 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

| MONTAJE ELECTRICO | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Emisiones | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Compactacion. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | + |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 8 | - 50 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
icmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| MANTENIMIENTO DE OBRAS COMPLEMENTRIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA) | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 25 |
| | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 2 | - 52 |
| | | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 31 |
| | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 35 |
| | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | b) Agua subterranea | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 29 |
| | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 40 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 31 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-67564 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA COMPRESORA | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| MEDIO FISICO | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 25 |
| | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 4 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 4 | - 4 | - 66 |
| | | c) Emisiones | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 55 |
| | | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |
| | | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 33 |
| | | c) Estabilidad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Edafologia. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | -- 1 | - 8 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | b) Agua subterranea | -- 1 | - 12 | - 2 | - 2 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 57 |
| | | c) Escurrimiento superficial | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 45 |
| | | b) Flora autoctona | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 29 |
| | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Incidencia Visual | -- 1 | - 12 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 2 | - 52 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | b) Valoracion inmobiliaria. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | e) Actividades economicas. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | | f) Salud y seguridad. | -- 1 | - 8 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 43 |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2515944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

## ABANDONO Y CIERRE

| DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | IMPORTANCIA |
| 1.- Aire | a) Particulas en suspension | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 31 |
| | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| | c) Emisiones | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | d) Nivel de olores. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 45 |
| | b) Compactacion. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 33 |
| | c) Estabilidad. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| | d) Edafologia. | -- 1 | - 2 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 24 |
| 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Agua subterranea | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 2 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 47 |
| | c) Escurrimiento superficial | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 4 | - 46 |
| 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 47 |
| | b) Flora autoctona | -- 1 | - 8 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 47 |
| | c) Flora exotica. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 2 | - 35 |
| | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Insectos | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Microfauna | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | -- 1 | - 4 | - 2 | - 4 | - 1 | - 1 | - 1 | - 1 | - 4 | - 1 | - 1 | - 30 |
| 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Incidencia Visual | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Red vial. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| 1.- Estructura ocupación | a).- Empleo | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | b) Valoracion inmobiliaria. | + | | | | | | | | | | | - 0 |
| | c) Patrimonio palenteologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | e) Actividades economicas. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |
| | f) Salud y seguridad. | - 0 | | | | | | | | | | | - 0 |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2516944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP-57564 - M RUPAYAR 001966

### 4.3.1- FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

A continuación, se presenta una conceptualización de los factores ambientales tanto naturales como socioeconómicos que serán evaluados, la potencial afectación generada en cada uno deellos se presentará a posteriori.

#### 4.3.1.1- NATURALES FÍSICOS

**Atmósfera**

**Calidad de aire**

Es el conjunto de concentraciones de componentes presentes en el aire en un momento en estudio, que satisfacen la salud, el bienestar de la población, el equilibrio ecológico, y los materiales con valor económico. (OPS-OMS,s.f.)

**Ruido:** Magnitud de presión sonora (intensidad del sonido).

**Suelos**

**Calidad del suelo**

Capacidad del suelo para funcionar, dentro de los límites del ecosistema para una productividad biológica sostenible, manteniendo la calidad ambiental y promoviendo la salud de las plantas y animales. (Andrés & García, 2006).

**Estructura del suelo**

Organización de las partículas individuales de un horizonte delsuelo en unidades estructurales compuestas o agregadas, relativamente estables, separadas entre ellas por planos de debilidad y que llevan asociado un espacio de huecos. La importancia de la textura radica en el hecho de que modifica las características básicas del suelo debido a la textura, en especial la proporción y tamaño de poros. (Porta, López, & M-Poch, 2014).

**Recursos hídricos**

**Calidad de agua (superficial y subterránea)**

Hace referencia a las características fisicoquímicas y biológicas del agua que garantizan los procesos ecológicos y humanos de acuerdo con los diferentes usos del agua.

**Sistema hídrico superficial (escorrentía)**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 398 de 1274

Hace referencia a la transformación de la red de drenaje hídrica (escurrimiento superficial).

**Geología y Geomorfología**

**Geoformas**

Hace referencia a cualquier componente de rasgo físico de la superficie terrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tiene una forma determinada. Se puede decir que tiene una forma tridimensional: tiene forma,tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve y que expresa los procesos geológicos que han actuado. (Porta, López, & M-Poch, 2014)

**Procesos de erosión**

Arrastre de partículas constituyentes del suelo. La acción antrópica acelera la erosión geológica mediante acciones que el hombre realiza y que determinan un aumento en la degradación y erosión de los suelos. (FAO, s.f.)

**Flora y fauna**

**Vegetación**

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen lascoberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos.

**Fauna**

Este factor ambiental corresponde a las especies de fauna presentes en el área de estudio a nivel local y regional.

**Paisaje**

-**Calidad escénica y del paisaje**

**C**orresponde al valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual, considera la fragilidad del paisaje como el riesgo de deterioro del mismo a consecuencia de la implantación de actividades humanas.Centeno, J citado en (Ferrando & de Luca, 2011).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 399 de 1274

#### 4.3.1.2- SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

**Población-Urbanización**

Se refiere la población local que pueda ser beneficiada y/o afectada porel desarrollo del proyecto.

**Infraestructura y servicios**

Afectación infraestructura existente.

**Red vial**

Afectación del tránsito vehicular local.

**Empleo**

Demanda de mano de obra local directa e indirecta durante las etapas delproyecto.

**Pueblos originarios**

Se refiere a la afectación a los pueblos originarios que pudieran existir en el trazado de la línea.

**Valoración inmobiliaria**

Se refiere al incremento o disminución del inmueble en consecuencia de la construcción de la traza.

**Arqueología y Paleontología**

Hace referencia a la afectación de yacimientos históricos que pudieran formar parte de las culturas pasadas o de las economías futuras.

**Actividades económicas**

Dinamización de la economía local y regional por lademanda de bienes y servicios.

**Seguridad y salud laboral**

Afectación sobre la salud del personal y los riesgoslaborales derivados del trabajo.

### 4.4- CONCLUSIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

#### 4.4.1- VALORACIÓN Y DESCRIPCION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, serán calificados según su Importancia (I), mediante el uso de matrices siguiendo la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa, 1993).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1165944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M RUPAYAR 001966

A partir de la identificación las acciones impactantes del proyecto *"Gasoducto Mercedes Cardales",* la determinación de los factores ambientales y la tipificación de los impactos, se realizó la valoración ambiental cuantificando la importancia relativa de cada entrecruzamiento de acuerdo a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción generaría sobre un factor puntual. En los siguientes numerales se muestra la calificación final de evaluación ambiental para cada componente ambiental evaluado, con la correspondiente valoración cromática de importancia.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 401 de 1274

## MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS DUCTO

| | |
|---|---|
| POSITIVO | |
| BAJO | < 25 |
| MODERAD | 25 >=<50 |
| SEVERO | 50 >=<75 |
| CRITICO | >= 75 |

MATRIZ DE VALORACION

| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | FASE | CONSTRUCCION | | | | | | | | | | | ABANDONO DE OBRA | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | ABANDONO Y CIERRE | VALORACION TOTAL POR IMPACTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ACCIONES IMPACTANTES | DESMONTE | APERTURA Y LIMPIEZA DE PISTA | PROVISIÓN DE CAÑERÍA Y DESFILE | SOLDADURA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | GAMMAGRAFÍA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | INSTALACION DE OBRADORES Y ALMACENES TEMPORARIOS | ZANJEO | BAJADA DE CAÑERÍA, PRETAPADA Y TAPADA | PRUEBA HIDRÁULICA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS) | SECADO | INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA (DE GASODUCTO E INSTALACIONES DE SUPERFICIE) | CRUCES DE RUTAS, CAMINOS, VÍAS FÉRREAS, ARROYOS, QUEBRADAS, RÍOS Y OTROS CURSOS DE AGUA, LÍNEAS ELÉCTRICAS, DUCTOS EXISTENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS A LO LARGO DE LAS TRAZAS. | RETIRO DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y OBRADORES | RESTITUCION DE TRANQUERAS, ALAMBRADOS, ETC. | RESTITUCION DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL TERRENO | RETIRO DE SOBRANTE DE MATERAILES | MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE INSTLACIONES | DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES | |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | A1 | - 19 | - 28 | - 40 | - 31 | - 0 | - 36 | - 49 | - 30 | - 0 | - 28 | - 0 | - 49 | - 0 | - 0 | - 36 | - 0 | - 31 | - 31 | - 408 |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | A2 | - 30 | - 42 | - 42 | - 31 | - 0 | - 45 | - 46 | - 54 | - 30 | - 32 | - 0 | - 59 | - 24 | - 0 | - 29 | - 40 | - 64 | - 30 | - 598 |
| | | | c) Emisiones | A3 | - 19 | - 28 | - 28 | - 45 | - 0 | - 25 | - 32 | - 30 | - 0 | - 0 | - 0 | - 32 | - 33 | - 0 | - 0 | - 0 | - 31 | - 33 | - 336 |
| | | | d) Nivel de olores. | A4 | - 0 | - 0 | - 0 | - 33 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 33 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | A5 | - 52 | - 46 | - 45 | - 26 | - 0 | - 41 | - 43 | - 54 | - 48 | - 23 | - 0 | - 60 | - 27 | - 0 | - 0 | - 24 | - 35 | - 33 | - 557 |
| | | | b) Compactacion. | A6 | - 0 | - 56 | - 43 | - 0 | - 0 | - 29 | - 31 | - 37 | - 0 | - 0 | - 0 | - 50 | - 33 | - 0 | - 0 | - 24 | - 35 | - 33 | - 371 |
| | | | c) Estabilidad. | A7 | - 44 | - 24 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 55 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 35 | - 206 |
| | | | d) Edafologia. | A8 | - 36 | - 30 | - 0 | - 0 | - 0 | - 34 | - 48 | - 54 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 24 | - 226 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | A9 | - 0 | - 44 | - 0 | - 0 | - 0 | - 28 | - 59 | - 0 | - 39 | - 23 | - 0 | - 60 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 35 | - 0 | - 288 |
| | | | b) Agua subterranea | A10 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 28 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 40 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 163 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | A11 | - 46 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 33 | - 58 | - 0 | - 51 | - 0 | - 0 | - 62 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 46 | - 344 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | A12 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 35 | - 83 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | A13 | - 45 | - 45 | - 45 | - 0 | - 0 | - 34 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 45 | - 0 | - 29 | - 0 | - 24 | - 33 | - 47 | - 395 |
| | | | b) Flora autoctona | A14 | - 49 | - 49 | - 49 | - 0 | - 0 | - 32 | - 48 | - 0 | - 51 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 325 |
| | | | c) Flora exotica. | A15 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | A16 | - 33 | - 33 | - 50 | - 0 | - 0 | - 34 | - 46 | - 0 | - 39 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 29 | - 35 | - 347 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | A17 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | c) Insectos | A18 | - 33 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 33 |
| | | | d) Microfauna | A19 | - 45 | - 45 | - 48 | - 0 | - 0 | - 34 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 29 | - 0 | - 24 | - 0 | - 0 | - 273 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrínseco | a) Calidad Paisajística | A20 | - 49 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 64 | + | - 0 | + | + | - 0 | - 30 | - 238 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | A21 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | b) Incidencia Visual | A22 | - 0 | - 49 | - 60 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 39 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 40 | - 0 | - 188 |
| MEDIO SOCIO ECONÓMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | A23 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 56 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 56 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros…) | A24 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 60 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 60 |
| | | | b) Red vial. | A25 | - 0 | - 0 | - 52 | - 0 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 59 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 111 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a) Empleo | A26 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | A27 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | A28 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 48 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | A29 | - 0 | -- 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 41 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 151 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | A30 | -- 8 | -- 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 41 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 159 |
| | | | e) Actividades economicas. | A31 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 0 | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | A32 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 47 | - 0 | - 29 | - 0 | - 0 | - 36 | - 46 | - 41 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 31 | - 0 | - 277 |
| VALORACION TOTAL POR ACTIVIDAD | | | | | - 492 | 409 | - 550 | - 213 | - 47 | - 480 | - 674 | - 259 | - 297 | - 142 | - 46 | - 799 | - 117 | - 58 | - 65 | - 136 | - 364 | - 506 | |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 67564 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS OBRAS COMPLEMENTARIAS

| | |
|---|---|
| POSITIVO | |
| BAJO | < 25 |
| MODERAD | 25 >=<50 |
| SEVERO | 50 >=<75 |
| CRITICO | >= 75 |

MATRIZ DE VALORACION

| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | FASE | CONSTRUCCION | | | | | | | | | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | ABANDONO Y CIERRE | VALORACION TOTAL POR IMPACTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ACCIONES IMPACTANTES | INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA INCLUYENDO LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, VEREDAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC) ESTRUCTURAS METÁLICAS, SOPORTES, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | CONSOLIDADO Y ENRIPIADO DE LOS CAMINOS DE ACCESO A LAS VÁLVULAS DE BLOQUEO, TRAMPA DE SCRAPERS Y DERIVACIONES. | MONTAJE DE ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS. | PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES PARA TRAMPAS DE SCRAPER, INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELOS, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS | CONSTRUCCIÓN Y PROVISIÓN DE TS PARA CAÑERÍA Ø№36" INCLUYENDO LAS OBRAS CIVILES (MOVIMIENTO DE SUELO, FUNDACIONES, PLATEAS, CERCOS, PERIMETRALES, ETC.), ESTRUCTURAS METÁLICAS, INSTALACIONES DE CAÑERÍAS Y VÁLVULAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTOS, ENTRE OTROS. | CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PLANTA COMPRESORA MERCEDES (INCLUYENDO OBRAS CIVILES). | | | | | | | MANTENIMIENTO DE OBRAS COMPLEMENTRIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA) | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA COMPRESORA | DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES | |
| | | | | | | | | | | | LIMPIEZA GENERAL Y PREPARACIÓN DEL TERRENO | MOVIMIENTOS DE SUELO | INSTALACION DE OBRADOR | MONTAJE DE CAÑERÍAS, VALVULAS Y EQUIPOS | SOLDADURA | RADIOGRAFIADO | PAVIMENTOS, VEREDAS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES | MONTAJE ELECTRICO | | | | |
| MEDIO FISICO | INERTE | 1.- Aire | a) Particulas en suspension | A1 | - 49 | - 49 | - 49 | - 49 | - 49 | - 28 | - 49 | - 36 | - 28 | - 31 | - 0 | - 49 | - 0 | - 25 | - 25 | - 31 | - 547 |
| | | | b) Nivel de Ruido y Vibraciones | A2 | - 43 | - 43 | - 43 | - 43 | - 43 | - 30 | - 46 | - 45 | - 30 | - 31 | - 0 | - 43 | - 0 | - 52 | - 66 | - 30 | - 588 |
| | | | c) Emisiones | A3 | - 32 | - 32 | - 32 | - 32 | - 32 | - 22 | - 32 | - 25 | - 28 | - 45 | - 0 | - 32 | - 0 | - 31 | - 55 | - 33 | - 463 |
| | | | d) Nivel de olores. | A4 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 33 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 33 |
| | | 2.- Suelos | a) Calidad/Capacidad | A5 | - 61 | - 61 | - 61 | - 61 | - 49 | - 64 | - 55 | - 41 | - 45 | - 26 | - 0 | - 61 | - 0 | - 35 | - 47 | - 45 | - 712 |
| | | | b) Compactacion. | A6 | - 51 | - 63 | - 51 | - 51 | - 51 | - 0 | - 43 | - 29 | - 43 | - 0 | - 0 | - 63 | - 0 | - 33 | - 33 | - 33 | - 544 |
| | | | c) Estabilidad. | A7 | - 37 | - 0 | - 37 | - 48 | - 49 | - 44 | - 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 35 | - 305 |
| | | | d) Edafologia. | A8 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 36 | - 48 | - 34 | - 34 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 24 | - 464 |
| | | 3.- Aguas | a) Aguas superficiales | A9 | - 48 | - 30 | - 48 | - 48 | - 48 | - 0 | - 35 | - 28 | - 34 | - 0 | - 0 | - 36 | - 0 | - 33 | - 45 | - 0 | - 433 |
| | | | b) Agua subterranea | A10 | - 28 | - 28 | - 28 | - 28 | - 40 | - 0 | - 36 | - 28 | - 28 | - 0 | - 0 | - 28 | - 0 | - 0 | - 57 | - 47 | - 376 |
| | | | c) Escurrimiento superficial | A11 | - 62 | - 62 | - 62 | - 62 | - 50 | - 46 | - 46 | - 33 | - 48 | - 0 | - 0 | - 62 | - 0 | - 0 | - 0 | - 46 | - 579 |
| | | 4- Geomorfologia | a) Alteracion de la geoforma. | A12 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 35 | - 35 |
| | BIOTICO | 1.- Flora | a) Cubierta vegetal | A13 | - 45 | - 45 | - 45 | - 45 | - 45 | - 57 | - 48 | - 34 | - 45 | - 0 | - 0 | - 57 | - 0 | - 33 | - 45 | - 47 | - 591 |
| | | | b) Flora autoctona | A14 | - 45 | - 45 | - 45 | - 45 | - 45 | - 49 | - 48 | - 32 | - 49 | - 0 | - 0 | - 45 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 495 |
| | | | c) Flora exotica. | A15 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | 2.- Fauna | a) Fauna autoctona. | A16 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 33 | - 46 | - 34 | - 50 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 29 | - 29 | - 35 | - 544 |
| | | | b) Fauna exotica/domestica/plagas. | A17 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | c) Insectos | A18 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 33 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 321 |
| | | | d) Microfauna | A19 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 48 | - 45 | - 48 | - 34 | - 48 | - 0 | - 0 | - 48 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 463 |
| | PERCEPTUAL | 1.- Paisaje Intrinseco | a) Calidad Paisajistica | A20 | - 64 | - 64 | - 64 | - 64 | - 64 | - 49 | - 48 | - 47 | - 47 | - 0 | - 0 | - 64 | - 0 | - 0 | - 0 | - 30 | - 605 |
| | | 2.- Intervisibilidad | a) Potencial de Vistas | A21 | - 52 | - 52 | - 52 | - 52 | - 37 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 52 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 297 |
| | | | b) Incidencia Visual | A22 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 40 | - 52 | - 0 | - 92 |
| MEDIO SOCIO ECONOMICO | NUCLEOS HABITADOS | 1.- Tipo zona urbana | a) Urbanizacion | A23 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | 2.- Servicios y equipamientos | a) Servicios (agua, luz, otros...) | A24 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | b) Red vial. | A25 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | POBLACIÓN | 1.- Estructura ocupación | a) Empleo | A26 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - 0 | + | - 0 |
| | | 2.- Socio-economico | a) Pueblos originarios. | A27 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | b) Valoracion inmobiliaria. | A28 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 0 |
| | | | c) Patrimonio palenteologico. | A29 | -- 7 | - 0 | -- 7 | -- 7 | -- 43 | -- 43 | - 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 52 |
| | | | d) Patrimonio cultural/arqueologico. | A30 | -- 19 | - 0 | -- 19 | -- 19 | -- 43 | -- 43 | - 55 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | -- 88 |
| | | | e) Actividades economicas. | A31 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | + | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | + | - 0 | - 0 | - 0 |
| | | | f) Salud y seguridad. | A32 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 47 | - 47 | - 0 | -- 50 | - 31 | - 43 | - 0 | - 118 |
| VALORACION TOTAL POR ACTIVIDAD | | | | | - 783 | 766 | - 783 | - 794 | - 708 | - 450 | - 793 | - 480 | - 557 | - 213 | - 47 | - 784 | -- 50 | - 342 | - 497 | - 518 | |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
MP 67664 - M RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

**4.4.1.1- FÍSICO**

**a- Atmósfera**

Los impactos sobre el aire incidirán sobre los siguientes factores:

- Calidad del aire
- Nivel sonoro (ruido)

***Impacto potencial: Alteración de la calidad del aire***

La circulación y operación de equipos y maquinarias, el transporte de material y personal en las diferentes etapas del proyecto, los movimientos de suelo, y las tareas específicas identificadas afectan la calidad del aire, por la potencial presencia de material particulado y gases de combustión. En la etapa de operación, se pueden afectar por la generación de venteos o fugas en caso de una contingencia o desvío, no obstante, puede minimizarse con las medidas de seguridad que se deben llevar a cabo y el plan de acción ante emergencias que se efectúe. Por otro lado, durante la etapa de operación, mantenimiento y abandono del gasoducto merecerían un tratamiento especial las emisiones de metano que podrían producirse que, si bien no hacen directamente al presente estudio, puede mencionarse a modo preventivo hacia el futuro.

Existe un potencial impacto de generar una alteración dela calidad del aire producto de las siguientes acciones del proyecto de la traza: desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura (de gasoducto y prefabricados); instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; secado; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; restitución de las condiciones originales del terreno; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones. La principal afectación sobre la calidad de aire a nivel local, podría producirse por la generación de partículas en suspensión y la generación de emisiones que implica la tarea o por todos estos factores combinados, valorándose para las etapas descriptas como impacto moderado a excepción del desmonte cuyo impacto es bajo.

En cuanto a las obras complementarias se identificó como impacto moderado las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías. Y como severo la operación de la planta compresora en el caso de venteos o un evento contingente como fuga.

***Impacto potencial: Incremento del nivel sonoro***

El impacto sobre generado por el nivel de ruido y vibraciones resulta ser el factor del medio inerte mayormente impactado en la evaluación de la traza.

Cabe resaltar que el sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano (Conesa, 2000).Este es un impacto totalmente reversible, sin embargo, deben tomarse las medidas adecuadas para no alterar los niveles permitidos y no causar afectaciones a la población o fauna presente en inmediaciones del área del proyecto.

La Circulación de vehículos, la utilización de maquinarias y el movimiento de los diferentes materiales y la operación de la planta compresora, es la principal actividad que aumenta el Nivel sonoro, afectando el confort sonoro diurno y/ o nocturno. En muchos casos estas condiciones obligan a la migración de nichos ecológicos y modifica los hábitos de la fauna propia del lugar. Se implementarán medidas vinculadas al mantenimiento de equipos que permitirán minimizar los ruidos en el AID.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 405 de 1274

Por las actividades del proyecto podría generarse un incremento potencial en el nivel de ruido de base principalmente en las siguientes acciones de la traza: desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura (de gasoducto y prefabricados) ; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados) ; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); secado; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; retiro de sobrante de materiales; restitución de las condiciones originales del terreno; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones. En todas ellas la valoración del impacto es moderado a excepción de bajada de cañería; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y el mantenimiento y operación de instalaciones cuyo impacto es severo.

En cuanto a las obras complementarias la valoración de este impacto es severo en la operación y mantenimiento de la planta compresora, cabe destacar que la presencia de la planta compresora en funcionamiento produce ruido que se percibe de forma continua, es por ello que se trabajara en medidas para mitigar el mismo. Y su valoración es moderado en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; pavimentos, veredas,



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

instalaciones y construcciones; Operación y mantenimiento de obras complementarias (excepto planta compresora); Abandono y cierre de las obras complementarías

**b- Suelos**

Los potenciales impactos identificados para el componente "suelo" son esencialmente la afectación sobre sus propiedades físicas (estructura del suelo) y químicas (calidad del suelo). La evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Estructura del suelo
- Calidad del suelo

***Impacto potencial: Alteración de la estructura del suelo***

La afectación de la estructura del suelo se debe principalmente a los movimientos de suelo, las excavaciones, el desarrollo de construcciones e instalaciones, y por el tránsito y operación de equipos sobre su superficie, modificándose su compactación, la estabilidad y su edafología. A su vez los procesos erosivos también afectan a su estructura. En la etapa de abandono y cierre el tener que descubrir la cañería más el uso de máquinas podría generar una alteración en los horizontes del suelo originales, sin perjuicio de los que ya se hubieren modificado en la etapa de arenado.

En relación a la traza, este impacto se identificó y valoró como moderado para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados) ; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; restitución de las condiciones originales del terreno; retiro de sobrante de materiales; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones; y como severo para las acciones de apertura y limpieza de pista (compactación), zanjeo (estabilidad); bajada de cañería, pretapada y tapada (edafología) y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas (compactación). En cuanto a las obras complementarias se valora este impacto como severo en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): Construcción y montaje de limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; y como moderado en la Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías.

***Impacto potencial: Alteración de la calidad del suelo***

La calidad del suelo puede ser afectada principalmente por cambios en sus parámetros químicos por las presencias de constituyentes peligrosos diferentes a su composición o por encima de los niveles guía de la normativa legal. Estos cambios y el impacto sobre la calidad del suelo pueden generarse especialmente por el almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor grado aquellos de características especialmente y en estado semisólido o líquidos) y productos químicos, como aceites, combustibles, etc. o por contingencias por derrames asociados a estos y el uso de máquinas y equipos, la presencia de materiales en contacto con el mismo y la actividad e higiene del personal. En relación a esto último cabe destacar que el contratista deberá prever el uso de baños químicos portátiles en el área de obra para sus empleados, cuya limpieza y reposición estarán a cargo de una firma habilitada.

Por otra parte los procesos erosivos y la pérdida de la estructura del suelo, provocados por el movimiento de suelos generan a su vez remoción de los nutrientes provocando un incremento de la degradación del suelo.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

El impacto sobre la Calidad del suelo tiene una valoración relativa importante, ya que resulta ser el segundo factor del medio inerte mayormente impactado en la evaluación de la traza. Las acciones valoradas como impacto ambiental severo son el desmonte; bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas. Las acciones cuyo impacto es moderado son la apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); desmontaje y retiro de instalaciones.

En cuanto a las obras complementarias se valoró el impacto como severo en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): Construcción y montaje de limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; y moderado en la Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías.

**c- Recursos hídricos**

Los potenciales impactos identificados sobre el recurso hídrico se vinculan a la modificaciónde la escorrentía superficial, la alteración de la calidad del agua superficial y subterránea. Los factores considerados para la evaluación corresponden a:



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 409 de 1274

- Sistema hídrico superficial (escorrentía)
- Calidad del agua (superficial y subterránea)

***Impacto potencial: Modificación de la escorrentía superficial***

La modificación de la topografía por los movimientos de suelo, excavaciones y acopios, el almacenamiento de materiales y la construcción de instalaciones y obras complementarias potencian la afectación de los escurrimientos en la zona circundante, la alteración de drenajes y la formación de cárcavas. Estos de no ser manejados e integrados adecuadamente al diseño natural del sector, puede desencadenar procesos de erosión hídrica e inundaciones, máxime considerando los incrementos de precipitaciones, así como también los zanjeos antrópicos y las deficiencias de corrimiento y escurrimiento de agua. En cuanto a las pruebas de hidráulicas que se realizarán generaran un caudal de agua lo suficientemente considerable, es importante destacar que el caudal que se pueda generar y para el vuelco a un cauce natural -si los parámetros fisicoquímicos así lo permitieran-, debe considerarse la autorización a obtener por parte de la Autoridad del Agua, organismo que evaluara las posibilidades y factibilidades del mencionado.

La afectación del escurrimiento superficial, se identificó y valoró como severo para las acciones de moderado para las acciones de desmonte; zanjeo; prueba hidráulica; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y desmontaje y retiro de instalaciones. Y como moderado en la apertura y limpieza de pistas; provisión de cañería y desfile; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados).

En cuanto a las obras complementarias se valoraron con impacto severo las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7546944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): instalaciones y construcciones. Y el impacto es moderado para las acciones de Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; abandono y cierre de las obras complementarías.

***Impacto potencial: Contaminación del agua superficial y/o subterránea***

- **Agua superficial**

Los impactos sobre las aguas superficiales se producen principalmente por las alteraciones en las características físicoquímicas y bacteriológicas de las mismas, especialmente por el incremento de la carga sedimentaria, o cambios en parámetros asociados al arrastre o disolución de sustancias químicas, almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor medida aquellos de características especiales y líquidos), almacenamiento y contingencias por perdidas en el almacenamiento de productos químicos, y derrames de combustibles y lubricantes que pudieran llegar a los cursos de agua la mayor vulnerabilidad se encuentra al atravesar el ducto interferencia como cursos de agua.

Por otra parte, la afectación de este recurso también puede generarse durante la realización de las pruebas hidráulicas. Se debe tener en cuenta la calidad del agua con la que se realiza la prueba, para que, en su vuelco, los parámetros de del mismo no alteren los del cuerpo receptor y a su vez se debe contar previo a su vuelco con las autorizaciones correspondientes de la Autoridad del Agua; es importante además considerar las variables climáticas para su vuelco.

Para el caso de la operación y mantenimiento, a menos que sucedan pérdidas de los ductos, en válvulas o de las maquinarias que realizan su mantenimiento o los vehículos que efectúen las pruebas y controles, durante lluvias torrenciales, no se esperan afectaciones significativas sobre el agua superficial.

Las acciones valoradas con un impacto ambiental severo son el zanjeo; y el cruce de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y como moderado la apertura y limpieza de pista; instalación de obradores y almacenes temporarios; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); y el mantenimiento y operación de instalaciones.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

En cuanto a las obras complementarias el impacto se valoró como moderado las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; operación y mantenimiento de obras complementarias; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles).

- **Agua subterránea**

Laafectación potencial sobre la calidad del agua subterránea está vinculada especialmente por la vulnerabilidad del acuífero, y contingencias asociadas a la eventual pérdidas o derrame de combustibles, lubricantes y/o productos químicos, almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor medida aquellos de características especiales y líquidos) que pudieran ocurrir sobre el suelo, y a su vez que éstas puedan infiltrar hasta llegar al aguasubterránea, pudiéndose producir la alteración en las características físicoquímicas y bacteriológicas de las mismas.

Las acciones valoradas con un impacto ambiental moderado son la instalación de obradores y almacenes temporarios; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; y el mantenimiento y operación de instalaciones cuyo impacto es severo.

En cuanto a las obras complementarias se valora como impacto moderado la Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc.) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos,



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); y como severo la operación y mantenimiento de planta compresora.

**d- Geomorfología:**

Los potenciales impactos identificados para el componente "geología y geomorfología" están asociados a la alteración de las geoformas propias del área de estudio y el incremento de procesos erosivos. La evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Geoformas
- Procesos de erosión

***Impacto potencial: Alteración de las geoformas del terreno***

Las acciones valoradas con un impacto ambiental moderado son la bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas y desmontaje y retiro de instalaciones.

El proyecto requiere de la apertura de zanjas que luego son tapadas, retornando prácticamente a la cota natural del terreno; por ende, la morfología no se afectara sustancialmente con la introducción de este proyecto. Es importante aclarar que la movilización de suelos y modificación del relieve se realizará solo donde sea necesario para el establecimiento de la infraestructura, minimizando de esta forma el efecto adverso que se pueda presentar en el medio.

***Impacto potencial: Incremento de procesos erosivos***

En la etapa de construcción existe un potencial impacto que podría generar o incrementar los procesos erosivos. La remoción de suelo en diferentes actividades representa modificaciones en



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2266944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Las superficies naturales del terreno. La remoción de capa vegetal y movimiento de suelos, se realizarán sobre la superficie destinada a las obras temporales como las permanentes repercutiendo directamente sobre la conformación física del terreno acelerando su proceso erosivo.

Estas actividades implican que los horizontes superficiales del suelo queden expuestos generando el desprendimiento de partículas de la estructura del suelo, que a su vez podrían incrementar los procesos erosivos en las áreas intervenidas/en el área del proyecto.

En etapa de operación y mantenimiento no se consideran impactos potenciales significativos generados por el proyecto para el factor evaluado.

En la etapa de abandono y cierre el desmantelamiento de la tubería e instalaciones genera impacto negativo y el restablecimiento de las condiciones naturales originales del terreno es considerado como un impacto positivo, dado que el restablecimiento de la cobertura vegetal, al no estar expuesto el suelo, disminuirá la remoción de partículas.

**e- Medio biótico**

***Impacto potencial: Pérdida de cobertura vegetal***

Una de las primeras labores que se realizan como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, consiste en la separación o eliminación de la cubierta vegetal, para la preparación del terreno en el que se desarrollarán las actividades de construcción, tanto de las obras temporales como de las permanentes. Durante las obras, toda la zona de acceso al trazado se verá afectada por el paso de maquinaria y por la acumulación de material particulado, por el acopio de materiales de excavación y de relleno sobre el suelo, y por el acopio de materiales de obra, lo que ocasionará también la degradación de la cubierta vegetal del lugar.

Debe considerarse la potencial incidencia de una prueba hidráulica desembocada en periodos no aconsejables -periodos de lluvias-, o en lugares no autorizados lo que podría afectar la flora del lugar. En estos casos implica la remoción de total o parcial de la vegetación. A lo largo de la superficie que implica el proyecto no se encuentran especies con una categorización de amenazadas o especies endémicas con valor de conservación.

Este impacto se identificó y valoró como moderado para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; instalación de obradores y almacenes



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

temporarios; zanjeo; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; restitución de tranqueras, alambrados etc., mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones. En cuanto a las obras complementarias este impacto se valoró como moderado para la mayoría de las acciones (toda menos soldadura y gammagrafiado). Y en cuanto a la planta compresora como severo en la limpieza general y preparación del terreno; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones.

**f- Fauna**

***Impacto potencial:*** *Afectación fauna terrestre y aves*

Los impactos negativos por la mayoría de las actividades constructivas corresponden al desplazamiento y perturbación defauna presente en el área proyecto, asociados a la generación de ruidos, vibraciones, y construcción en las áreas determinadas. Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de construcción, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables.

El impacto es severo principalmente por el ruido y la alteración del sitio al atravesar causes de agua esas áreas son más susceptibles de presencia de fauna asociada a los mismos por las acciones de provisión de cañerías y desfile y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; restitución de tranqueras, alambrados etc. Para algunas acciones de construcción y para la etapa mantenimiento operación y desmantelaje y retiro de instalaciones es moderado. En cuanto a las obras complementarias este impacto se valoró como moderado para la mayoría de las acciones (toda menos soldadura y gammagrafiado).

Por otro lado, en las tareas de *abandono de obra* el impacto adquiere valores negativos leves. Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en laetapa anterior se realizaran con el fin de lograr el restablecimiento de las condiciones originales del terreno, la recomposición del ambiente a su estado anterior, extrayendo todomaterial ajeno al mismo y promoviendo la revegetación, dando como resultado un impacto de valor positivo.

Por otro lado, las tareas de abandono y cierre relacionadas principalmente con desmantelamiento de tuberías e instalaciones implicaran nuevas tareas de movimiento de suelo para retirar los ductos, afectando parte de su hábitat. Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en la etapa anterior se realizaran con el fin de lograr el restablecimiento de las condiciones originales del terreno, la recomposición del ambiente a su estado anterior,



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 415 de 1274

extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación, dando como resultado un impacto de valor positivo.

Sin perjuicio de todo, la fauna local, en el Área de Influencia Directa (AID) se vincula fundamentalmente a especies introducidas (ganado caprino, equino y vacuno).

**g- Paisaje**

***Impacto potencial:*** *Modificación de la calidad escénica y del paisaje – potencial de vistas e incidencia visual*

El impacto visual ocasionado por las actividades de *construcción* sobre la calidad escénicay del paisaje, están relacionados con las modificaciones topográficas y morfológicas del relieve, cambios calidad visual por la intervención antrópica que afecta el valor escénico del área de estudio,provocados principalmente por la apertura de pista, excavación de la zanja, uso de maquinaria pesada y en si las obras civiles podrían llegar a incidir sobre la componente dela calidad visual de forma negativa, generando cambios en la visibilidad que afectarán el valor escénico.

Durante la etapa de *construcción*, el acopio de destape, de materiales, la presencia de obradores, así como la presencia de la pista, la zanja y del propio gasoducto, producen un cambio temporal de la estructura paisajística. Esto conlleva una disminución en el valor de los parámetros que componen la calidad visual de manera temporal y reversible.

Una vez finalizada la fase de obras, se superan también las principales afecciones contra lacalidad visual del paisaje. Durante la fase de *operación* ya no se apreciarán los acopios de tierra o materiales, ni presencia de maquinaria pesada en contraste con el entorno natural y rural atravesado por el trazado del gasoducto. Tampoco se interpondrá en el horizonte visual la excavación producto de la zanja del ducto y la pista de maniobra. El restablecimiento de las condiciones originales del terreno, favorecerá a la revegetación y restitucióndel sitio.

El impacto es valorado como moderado en la obra de la traza para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); desmontaje y retiro de instalaciones; y severo en cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

En cuanto a las obras complementarias el impacto de este factor es severo en las acciones de instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora (incluyendo obras civiles): pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones. Y como moderado en el desmontaje y retiro de instalaciones y en la planta compresora: instalación de obrador y montaje de cañerías, válvulas y equipos.

**4.4.1.2- SOCIOECONOMICO**

**A- Población y Urbanización**

Tendrá vital importancia la comunicación, el aviso y la protección de los medios y servicios con que cuentan las diferentes construcciones a efectos de permitir su normal desenvolvimiento. El potencial impacto se considera alto (severo) por el cruce de interferencias que pueden afectar este aspecto. También deben considerarse los accesos y tránsitos sobre caminos rurales, los cuales pueden ser afectados. Este factor fue valorado como un impacto severo en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de la traza.

***B*- Infraestructura existente**

***Impacto potencial: Daños en infraestructura existente***

Un impacto potencial por el desarrollo de las actividades del proyecto puede ser laafectación de infraestructuras de servicio. Se refiere a los daños que se puedan ocasionar sobre infraestructura cercana producto de las actividades constructivas o de operación, tales como



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

afectación de veredas y accesos inmediatos al área del proyecto, afectación de redes de servicio público como ser líneas de alta o media tensión, y/o afectación del flujo vehicular y peatonal.

Es importante que se tengan en cuenta las medidas de prevención necesarias y se respeten los planes de obra para evitar cualquier potencial afectación sobre las mismas. Este factor fue valorado como un impacto severo en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de la traza.

**C- Tránsito vehicular**

***Impacto potencial: Afectación tráfico vehicular***

La circulación de vehículos que estarán ingresando y saliendo del proyecto en la etapa *constructiva* (por la movilización de equipos, maquinarias, materiales, etc.), podrán afectar el tráfico vehicular local en todo el recorrido a lo largo de rutas y/o caminos a utilizar para acceder a la traza del proyecto.

Este factor fue valorado como un impacto severo en las acciones de provisión de cañería y desfile; y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.

Durante todas las etapas, y considerando la susceptibilidad de inundación, resulta conveniente la evaluación de las circunstancias ante el tránsito de la maquinaria pesada, debido a los posibles impactos sobre los diversos caminos que pudieran generarse.

***D- Impacto potencial: Generación de empleo local***

El balance del impacto se estima como positivo, por la generación de demanda de mano de obra y de forma indirecta por el requerimiento de distintos servicios. Su valoración es positiva.

Se estima que se trabajara en la obra en tres turnos, y se contratara a personal tanto de la región como externos a la misma. Estos profesionales, técnicos y obreros pertenecerán a la empresa contratista, y, o subcontratistas. La etapa de construcción será la que mayor empleo genere.

En general los habitantes se verán beneficiados por la construcción del gasoducto y sus obras complementarias. Por un lado, por la generación de empleo local durante la etapa de construcción, y por otro, por laprovisión de bienes y servicios.

***E- Pueblos originarios***



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Aquí no se valoran impactos potenciales significativos debido a que la traza no tiene una cruza con los mencionados. No obstante, en estudios presentados por el profesional con incumbencias se recomienda que a medida que se avanza en la traza se verifique la situación en los puntos donde no se tienen registros.

***F- Valoración Inmobiliaria***

***El abandono del sitio generará***

***Moderado zanjeo***

Se valora como un impacto negativo moderado la valuación inmobiliaria en la etapa de zanjeo, ya que a partir de dicha acción existiría un déficit en el aprovechamiento del suelo por parte de los dueños o arrendatarios debido a su inutilidad -al menos hasta tanto se finalice la obra-, y su posterior limitación -al finalizar la obra-. Es importante el aviso con antelación para poder generar una reubicación del ganado y/o levantamiento de las cosechas. Se considera positivo para toda la obra el abandono del sitio y desmantelamiento y retiro de equipos.

***G- Arqueología y Paleontología***

En la etapa de construcción se deberá trabajar teniendo en cuenta la probabilidad de encontrar restos arqueológicos y/o paleontológicos a lo largo de la traza, es por ello que, si se encontraran indicios de estos o de algún hallazgo histórico, se deberán cesar inmediatamente los trabajos, se dará aviso a los profesionales y a las autoridades correspondientes y se esperara la evaluación y resolución del caso.

Este impacto es considerado para la traza como severo en la apertura y limpieza de pistas; y zanjeo; y moderado en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas. En cuanto a las obras complementarias la construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; y para la planta compresora: limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo y los trabajos asociados a estas podrían derivar en un potencial impacto hacia el patrimonio arqueológico o paleontológico.

***H- Impacto potencial: Crecimiento económico***



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

La economía local se vería beneficiada por la posibilidad de un incremento de intercambio comercial para abastecer los requerimientos logísticos de la obra, compra de materiales, servicios, etc.

**I- Salud y seguridad laboral**

***Impacto potencial: Afectación de la seguridad y salud del personal***

La afectación en la salud y seguridad de los trabajadores por el desarrollo de sus funcionesen el proyecto puede presentarse por eventos contingentes en todas las etapas del proyecto y para los trabajadores las actividades con más riesgos son la Soldadura; gammagrafiado; zanjeo; secado; e instalación de protecciones catódicas; y la etapa de operación y mantenimiento.

## 4.5- CONCLUSIÓN Y RESUMEN

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio.

La zona de ubicación de la traza tanto del Gasoducto prevista en el presente Estudio de Impacto Ambiental, no reviste condiciones negativas que requieran analizar alternativas de emplazamiento del mismo.

El impacto positivo se vincula a la Actividad económica por incorporación de nuevas reservas en la Matriz Energética Nacional, la generación de mano de obra, y la demanda de insumos y servicios a nivel regional.

A partir de la evaluación ambiental se identifican como las principales acciones que impactan sobre los factores de la construcción de la traza que afectan al medio en primera medida los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas, luego el zanjeo y le siguen la provisión de cañería y desfile; apertura y limpieza de pista; y el desmonte. Los factores del medio con mayor valoración numérica como son el aire, el suelo, la flora y la fauna, siendo el nivel de ruido y vibraciones y la calidad del suelo los dos más valorados de estos.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

En cuanto a las obras complementarias la construcción y montaje de la planta compresora y la provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos son las dos más impactantes y en relación a los factores de las obras complementarias los factores más impactados son el aire, el agua y el paisaje, en relación a estos especialmente por la calidad del paisaje, la generación de ruido y vibraciones, emisiones, y por cambios en el escurrimiento superficial.

Las acciones que se realizaran en la terminación de obra y Abandono y retiro de las instalaciones, son las actividades que impactan de manera positiva sobre el factor suelo, erosión hídrica, flora y paisaje, generando las condiciones necesarias para la revegetación de especies autóctonas, reducir la erosión, la escorrentía superficial, y mejorar su absorción, entre alguna de las propiedades favorecidas. Estas actividades tienden a restituir las condiciones originales previas a la ejecución del proyecto.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 421 de 1274

## CAPITULO 5 - MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES

**(Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación)**

Se implementarán las siguientes medidas, las cuales serán de aplicación por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento, y abandono).

### 5.1- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – TRAZA

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Aire**

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberá mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.
- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de la apertura de zanjas -traza- para luego ser restituido respetando los horizontes originales.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Recuperar la primera capa de suelo y la materia orgánica de la etapa del desmonte (Top Soil), para depositar luego sobre la traza del gasoducto que no incluya la pista de servicio. Esta capa de material contiene semillas y nutrientes y favorece la recuperación de las formaciones vegetales.
- Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).
- Medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.
- Se deberá realizar la tapada del gasoducto según lo establecido por la NAG 100.
- Se deberá realizar una tapada mínima en sección de campo traviesa será de 0,80 m de profundidad, en las zonas de cruces de camino o cruces de agua no será inferior a 2 m respecto del rodaje o cauce y 1,2 m en zona de cunetas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.
- En el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final.

**Agua**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimización y control de caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecten la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.
- Suspender las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo.
- Almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.
- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Almacenamiento de residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Llevar a cabo el control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- Recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Se deberá llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Los efluentes líquidos cloacales producto del uso de baños químicos deberán ser gestionados por la empresa contratista autorizada.
- Se deberá reutilizar el agua de las pruebas hidráulicas en los distintos segmentos de la instalación. Posteriormente en el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos, cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final.
- Se deberá tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.
- Planificar los cronogramas de trabajo teniendo en consideración las épocas de precipitaciones.
- Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales -en caso de corresponder-.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación de la escorrentía superficial.
- Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.
- En toda ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua, se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del gasoducto.
- Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, se deberá construir defensas especiales para control de erosión tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón. Para evitar la erosión de la tapada de las cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 426 de 1274

- Evitar el emplazamiento de obradores y depósitos de materiales en los márgenes de los cauces, priorizando mantener una distancia mínima de seguridad.

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopio del horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicación apropiada de los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).
- Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservación del horizonte orgánico para ser restituido.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circulación vehicular por las zonas designadas.
- Preservación de la vegetación limitando los movimientos de suelos.
- Acopio de materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Elección de áreas ya intervenidas o de menor susceptibilidad, a fin de evitar la afectación a la vegetación.
- Circulación vehicular a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.
- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Se evitará cortar árboles, pero en caso de excepción no se cortará ninguno cuyo diámetro supere los cincuenta (50) centímetros, medidos a 1,5 m de altura, cualquiera sea la especie de que se trate.
- Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo y la vegetación.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento/apertura de la traza.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.
- Vallado de zanjas abierta para evitar la caída de animales.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 428 de 1274

- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibición de encendido de fogatas.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación.

**Paisaje**

- El ancho de las excavaciones debe definirse a fin de perturbar lo mínimo posible el paisaje.
- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.
- En zonas arboladas los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico.

**Medio socio económico y cultural**

- Los tramos de cañería serán dispuestos a la espera de su instalación, en sitios específicamente indicados para ello.
- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Optimización del uso del suelo.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.
- Se deberá realizar la tarada se zanja permaneciendo abierta el menor tiempo posible. Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban realizarse en terrenos con cruces de cañerías existentes, se localizará y marcará la línea de la cañería realizando cateos con excavaciones manuales.
- Reducción de la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.
- Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantenimiento de los caminos de acceso en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dará aviso inmediato a las personas encargadas.
- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- Utilizar los caminos existentes para la circulación vehicular para evitar la apertura de huellas innecesarias.
- Utilizar las canteras en uso y/o reutilizar las inactivas.
- Implementación de procedimientos ante interferencias con infraestructura preexistente.
- Respetar las distancias de seguridad de acuerdo con la normativa vigente en relación a los trabajos cercanos a las líneas de alta tensión.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 430 de 1274

- Señalizar adecuada de los caminos o sectores donde se realizará un corte temporario por el desarrollo de la obra.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Evitar que las obras inhabiliten o atraviesen pozos de agua, tanques australianos y cualquier otra infraestructura que permita el abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano o animal. Cualquier impedimento temporal de acceso a estos durante la ejecución de la obra debe resolverse en forma alternativa e inmediata con calidad de agua similar o superior bajo las costas de la obra.
- Evitar la interrupción de servicios públicos a la población, planificando los días y horarios óptimos e informando con suficiente antelación para minimizar el impacto a la población. En los casos de las vías de circulación terrestre, planificar caminos alternativos en caso de necesitar cortar o afectar a las mismas, tanto más cuanto mayor sea la jerarquía de la ruta o camino a interrumpir.
- Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.
- Ante cualquier actividad vinculada con las obras, se sugiere dar aviso con antelación suficiente para que las personas afectadas puedan reorganizar sus actividades, especialmente aquellas relacionadas con el usufructo de la tierra. De esta manera, las/os productoras/es podrían planificar las actividades de siembra y cosecha en cuadros en lo que se va a realizar la obra, así como realizar los movimientos de hacienda necesarios para evitar que los animales se vean afectados por las obras. Asimismo, las delegaciones locales podrían comunicar acerca de la localización de las obras y las precauciones a tener en cuenta y las personas a cargo de actividades turísticas podrían prever inconvenientes o interferencias en sus servicios durante el período de obra.
- Colocación de cartelería indicativa de obra.
- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Se deberán cumplir con las indicaciones especiales incluidas en los derechos de paso y cumplir con todas las disposiciones y restricciones que establezca dicha documentación.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc… a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Mejorar la calidad y capacidad de los caminos rurales por los que se deba transitar, a fin de no perjudicar los usos y actividades actuales.
- En caso de apertura de cercos, deberá avisarse con antelación al propietario a fin de evitar fuga de animales.
- La colocación y localización de los obradores debe llevar planificación tal, que se evitaran en las proximidades de jardines, colegios, cascos de estancia, etc. Evitando su perturbación y normal desenvolvimiento.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular del AID.
- Aprovechar sitios impactados previamente por la disposición de otros ductos, tendidos eléctricos, caminos y/o huellas.
- Colocar tranqueras de madera o metálicas en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios. Colocar accesos (tranqueras) en buen estado y calidad facilita que posteriores recorredores de dichos caminos no tengan inconvenientes en su apertura y cierre adecuado, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Asegurar la colocación de elementos perimetrales que permitan continuar con las tareas productivas en zonas linderas a la traza proyectada.
- Separar los horizontes del suelo durante el zanjeo y reponer su secuencia cuando se tape la misma. Asimismo, tomar medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.
- Contribuir a mejorar las telecomunicaciones.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos típicos de IEASA.
- En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7546944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Se deberán instalar carteles y mojones indicadores de la presencia del gasoducto a lo largo de toda la traza.
- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.
- Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce.
- Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.
- En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, de alambrado a alambrado.
- Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas. El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del caso para facilitarlo. Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parquizar las áreas afectadas durante la construcción.
- Se recomienda realizar reuniones informativas con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar.
- Elaborar un plan de monitoreo de obras.

**MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspender de las actividades durante períodos de mal tiempo.
- Suspender las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Se deberá circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2241-6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Programación de actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Señalizar adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios.
- Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la carcelería dañada de manera de advertir a terceros la existencia del gasoducto.
- Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento del ducto, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.
- Utilizar y mantener en forma adecuada los pasos de servidumbre como forma de evitar escapes y pérdida de animales o paso indeseado de animales a potreros.

**ABANDONO**

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Restaurar todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales.
- Restaurar alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.
- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.
- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.

**5.2- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – OBRAS COMPLEMENTARIAS (EXCLUYENDO LA PLANTA COMPRESORA)**

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

**Aire**

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberán mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Suspender las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.


IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP
MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966
página 436 de 1274

- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- En la Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).

**Agua**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimización y control de caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 437 de 1274

- Almacenar de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.
- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- En las Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.
- La recarga de combustibles se efectuará implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopiar el horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicar de manera apropiada los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).
- Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservar el horizonte orgánico para ser restituido.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circulación vehicular por las zonas designadas.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 439 de 1274

- Preservar la vegetación limitando los movimientos de suelos.
- Acopiar los materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.
- Circular con los vehiculos a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.
- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibido el encendido de fogatas.

**Paisaje**

- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Implementación de una cortina forestal en la planta compresora para minimizar las visuales desde campos vecinos.

**Medio socio económico y cultural**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 440 de 1274

- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Reducir la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.
- Optimizar el uso del suelo.
- Capacitar en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantener los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.
- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- Implementar un procedimiento de actuación ante interferencias con infraestructura preexistente.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.
- Colocar la cartelería indicativa de obra.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 441 de 1274

- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.
- Dar aviso de las actividades de obra.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- La Estaciones de Medición (EMED) estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad.
- La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.
- En las Estaciones de Medición (EMED) toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección. Se instalarán sistema de puesta a tierra general (PAT) de protección (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas). Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad electricidad a ejecutar, cumplirán con las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).
- Todas las válvulas de de bloque de línea que se instalen deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.
- Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la Norma. Si fuese necesario por las condiciones del proceso se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 442 de 1274

**MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspender las actividades durante períodos de mal tiempo.
- Suspender de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Se deberá circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Señalizar adecuadamente los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios
- Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.
- Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).
- Se deberá llevar a cabo una cortina forestal en los alrededores de las instalaciones -siempre que las dimensiones del predio lo permitan-, y realizar el riego y mantenimiento de la misma para su óptimo crecimiento y funcionalidad.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la cartelería dañada de advertencia a terceros.

**ABANDONO**

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberán rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Llevar a cabo la revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Llevar a cabo la remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Efectuar la restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales
- Efectuar la restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.
- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.

## 5.3- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – PLANTA COMPRESORA

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### Aire

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberán mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidas las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.
- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).
- Implementación de una cortina forestal en el predio de la planta compresora, de modo de disminuir la afección por ruidos y la dispersión de material particulado.

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.
- Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Suspender de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2346944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.

- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- Todo material sobrante de la limpieza del predio de la planta compresora deberá ser retirado fuera del predio bajo una adecuada gestión.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).

**Agua**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimizar y controlar los caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.
- En la planta compresora se instalará un tanque de drenajes o API (TK-7501) para recolección del sistema de drenaje cerrado el cual colectará los drenajes a presión provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, de los skids de Gas de Operadores, Medición de Gas de



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Consumo, Gas Combustible y Arranque y Gas de Sello del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible y Arranque. Además, los drenajes abiertos de los derrames de piso de los equipos (Separadores; TC y MMGG, Skids) y el agua de lluvia de estas superficies, deberán contar con una pendiente mínima de al menos 1% hacia el colector general, y éste a su vez mantener dicha pendiente mínima hasta un tanque colector de drenajes abiertos TK-7701. De allí se enviará hasta el tanque TK-7501, para ello se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7705. Para el retiro del efluente se contará con una manguera de camión, para la evacuación de los efluentes.

- Almacenar lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.
- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Controlar el tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- Recargar combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Se realizará en la planta compresora un parque de aceite consistente en un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,40 m x 4,50 m estará preparado para alojar a seis contenedores de 1000 lts. de aceite. Contará con una puerta de dos hojas de 1.50 m x 2.00 m, rejas de ventilación fijas, 1 ventana con paño fijo, se construirán las bases para las bombas de impulsión de aceite y tendrá una zona para el estacionamiento para una zorra. Todo



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

el recinto estará preparado para contener los posibles derrames de aceite para lo cual se realizará una platea de hormigón armado con un cordón perimetral y cámara de desagote, también se construirán rampas de acceso para que la zorra pueda entrar y salir del edificio. Se preverá una zona de descarga frente a la puerta del edificio para que los contenedores puedan ser descargados del camión a la zorra y de ahí puestos en su posición dentro del edificio.

- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- Se debe tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopiar el horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicar apropiadamente los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disponer de los materiales utilizados y acopiarlos en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Emparejar y limpiar las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservar el horizonte orgánico para ser restituido.
- Delimitar y minimizar el área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circular con los vehículos por las zonas designadas.
- Preservar la vegetación limitando los movimientos de suelos.
- Acopiar los materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.
- Circular con los vehículos a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.
- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibición de encendido de fogatas.

**Paisaje**

- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Implementación de una cortina forestal en la planta compresora para minimizar las visuales desde campos vecinos.

**Medio socio económico y cultural**

- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Reducir la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.
- Optimización del uso del suelo.
- Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y,



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7546944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 451 de 1274

ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.

- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Colocación de cartelería indicativa de obra.
- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.
- Dar aviso de las actividades de obra.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones de la planta compresora, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en la NAG 100 y NAG 126.
- Instalar un sistema de parada de emergencia en la planta compresora.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 452 de 1274

- El sistema de riego se realizará con aspersores autorotativos del tipo convencional, los cuales estarán sectorizados en cuatro frentes a razón de uno por cada lateral del cerco. La impulsión del agua de riego se realizará por medio del mismo sistema de agua para uso industrial. Se deberá verificar que cumpla con los parámetros establecidos por la normativa legal y contar con la autorización de la Autoridad del agua de la Provincia de Buenos Aires.
- El área industrial de la planta compresora estará limitada por un cerco perimetral, tipo "olímpico", con protección antiofídica, con una altura mínima de 2,50 m, con postes de hormigón. El límite exterior del predio será cercado con un cerco tipo "rural ", compuesto por postes de madera dura y siete hilos con alambre de púa.

**MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspensión de las actividades durante períodos de mal tiempo.
- Suspensión de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Se deberá Circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios.
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.
- Se deberá realizar el riego y mantenimiento de la cortina forestal para su óptimo crecimiento y funcionalidad.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente -incluyendo filtros-.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7469944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Inscribirse en el Ministerio de Ambiente como “Generador de Residuos Especiales” y efectuar las declaraciones juradas anuales correspondientes.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Se proveerán válvulas de bloqueo sobre cada compresor de aire, y dispositivo de acondicionamiento de la planta compresora de manera de permitir trabajos de mantenimiento sin afectar el abastecimiento de los servicios.
- Realización del control de los Aparatos Sometidos a Presión y aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los y sus modificatorias y/o complementarias.

**ABANDONO**

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Remodelar la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Restaurar todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales
- Restaurar los alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.
- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

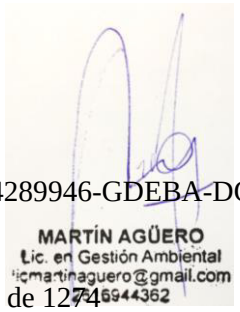
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 454 de 1274

- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP






## CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSION

Luego de efectuado el informe de línea de base, en consonancia con la documentación e información brindada por el grupo de profesionales citado en el capítulo 1, se procedió a confeccionar la matriz de impactos ambientales. Dicha matriz proporciona de una manera sencilla y fácilmente legible la información correspondiente a los posibles potenciales impactos producto de la obra en análisis.

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio.

La zona de ubicación de la traza tanto del Gasoducto prevista en el presente Estudio de Impacto Ambiental, no reviste condiciones negativas que requieran analizar alternativas de emplazamiento del mismo en otro sitio -cabe destacar que el mismo ya fue replanteado con anterioridad-.

El impacto positivo se vincula a la Actividad económica por incorporación de nuevas reservas en la Matriz Energética Nacional, la generación de mano de obra, y la demanda de insumos y servicios a nivel regional.

A partir de la evaluación ambiental se identifican como las principales acciones que impactan sobre los factores de la construcción de la traza que afectan al medio en primera medida los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas, luego el zanjeo y le siguen la provisión de cañería y desfile; apertura y limpieza de pista; y el desmonte. Los factores del medio con mayor valoración numérica como son el aire, el suelo, la flora y la fauna, siendo el nivel de ruido y vibraciones y la calidad del suelo los dos más valorados de estos.

Se considera que con las medidas de mitigación -ya sean estas preventivas, correctivas o compensativas-, la valoración de los impactos mencionados en el párrafo precedente, disminuiría considerablemente a valores moderados o bajos. También corresponde mencionar que se estaría llevando a cabo una obra de tendido de cañería que será subterránea, la cual, una vez finalizados los trabajos se “retornaría a las condiciones iniciales”, siempre que se consideren y tengan en cuenta las precauciones correspondientes, sobre todo al momento de efectuar los cruces de caminos y cauces de agua -situaciones que se observan como complejas



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7546944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

por su cantidad y capacidad-. Rememorando en este apartado que se atraviesan autopistas y rios de gran importancia y porte, es de vital importancia colaborar con la no obstrucción del tráfico diario -no solo por los vehículos particulares sino también por el transporte de mercancías-. Por su parte, el Rio Lujan ha ingresado dentro de lo que se denomina COMILU, el cual, en el marco de la Provincia de Buenos Aires tiende a preservar los recursos hídricos.

En cuanto a las obras complementarias la construcción y montaje de la planta compresora y la provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos son las dos más impactantes y en relación a los factores de las obras complementarias los factores más impactados son el aire, el agua y el paisaje, en relación a estos especialmente por la calidad del paisaje, la generación de ruido y vibraciones, emisiones, y por cambios en el escurrimiento superficial.

Por todo lo expuesto en el estudio de impacto ambiental presente, y considerando todas las medidas de mitigación, corrección, compensación y demás expresadas, se concluye que el beneficio que otorgaría la obra proyectada, entendiéndola también como una obra que se ejecutaría de manera paralela al gasoducto Presidente Néstor Kirchner, situación que incrementaría no solo la capacidad de recepción del mencionado, sino también de la distribución del mismo, sería superior a los impactos susceptibles de generar.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 457 de 1274

## CAPÍTULO 6- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Programa de Gestión Ambiental (PGA) es el conjunto de procedimientos técnicos que se deben implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono o retiro de un sistema de transporte o distribución de gas, y de sus instalaciones complementarias.

El Programa de Gestión Ambiental debe ser dinámico, es decir, se deben actualizar sus contenidos a fin de mejorar el desempeño ambiental. La revisión del Programa de Gestión Ambiental deberá efectuarse con una frecuencia no menor a una cada tres años. En esa revisión, se deberán evaluar los objetivos logrados y fijar las metas por alcanzar.

### 6.1 PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

#### 6.1.1 SUBPROGRAMA PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

El Plan de Protección Ambiental (PPA) es el conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

• Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.

• Preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos.

• Preservar los recursos sociales y culturales.

•Garantizar que la implementación y el desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.

• Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EsIA y, si se produjeran, para mitigarlos.

**6.1.1.1- TRAZA**

| TRAZA - FICHA N° 1 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la calidad del aire. |
| Tipo de Medida | Prevención, control y mitigación |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.<br>• Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.<br>• Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.<br>• Se deberá mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.<br>• Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.<br>• Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas). |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 2 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Suelo* |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 459 de 1274

| | |
|---|---|
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la estructura y calidad del suelo. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopiar el suelo resultante de la apertura de zanjas -traza- para luego ser restituido respetando los horizontes originales.<br>• Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.<br>• Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.<br>• Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.<br>• Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.<br>• Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.<br>• Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.<br>• Recuperar la primera capa de suelo y la materia orgánica de la etapa del desmonte (Top Soil), para depositar luego sobre la traza del gasoducto que no incluya la pista de servicio. Esta capa de material contiene semillas |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | y nutrientes y favorece la recuperación de las formaciones vegetales.<br>• Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• Medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.<br>• Se deberá realizar la tapada del gasoducto según lo establecido por la NAG 100.<br>• Se deberá realizar una tapada mínima en sección de campo traviesa será de 0,80 m de profundidad, en las zonas de cruces de camino o cruces de agua no será inferior a 2 m respecto del rodaje o cauce y 1,2 m en zona de cunetas.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.<br>• En el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 3 |
|---|



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Agua* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad de agua superficial y subterránea. |
| Etapa | Construcción. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Minimización y control de caudales de agua a utilizar.<br>• Disposición de materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.<br>• Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo.<br>• Almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.<br>• Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.<br>• Almacenamiento de residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.<br>• Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Llevar a cabo el control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.<br>• Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Se deberá llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• Los efluentes líquidos cloacales producto del uso de baños químicos deberán ser gestionados por la empresa contratista autorizada.<br>• Se deberá reutilizar el agua de las pruebas hidráulicas en los distintos segmentos de la instalación. Posteriormente en el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos, cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final.<br>• Se deberá tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 464 de 1274

| | |
|---|---|
| | • Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.<br>• Planificar los cronogramas de trabajo teniendo en consideración las épocas de precipitaciones.<br>• Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales -en caso de corresponder-.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación de la escorrentía superficial.<br>• Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.<br>• En toda ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua, se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del gasoducto.<br>• Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, se deberá construir defensas especiales para control de erosión tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón. Para evitar la erosión de la tapada de las cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión. |


MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 4 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Geomorfología* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de horizontes edafológicos. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopio del horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.<br>• Ubicación apropiada de los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.<br>• Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.<br>• Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).<br>• Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.<br>• En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA -FICHA N° 5 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Flora* |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la flora autóctona y alteración de la cubierta vegetal. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Preservación del horizonte orgánico para ser restituido.<br>• Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.<br>• Circulación vehicular por las zonas designadas.<br>• Preservación de la vegetación limitando los movimientos de suelos.<br>• Acopio de materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.<br>• Elección de áreas ya intervenidas o de menor susceptibilidad, a fin de evitar la afectación a la vegetación.<br>• Circulación vehicular a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.<br>• No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.<br>• Se evitará cortar árboles, pero en caso de excepción no se cortará ninguno cuyo diámetro supere los cincuenta (50) centímetros, medidos a 1,5 m de altura, cualquiera sea la especie de que se trate.<br>• Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación.<br>• Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo y la vegetación |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 6 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Fauna* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la fauna autóctona y a la microfauna. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.<br>• Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento/apertura de la traza.<br>• No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.<br>• Vallado de zanjas abierta para evitar la caída de animales.<br>• Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.<br>• Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra. |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7746944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.<br>• Prohibición de encendido de fogatas.<br>• Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta.<br>• Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 7 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Paisaje* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración al medio perceptual. |
| Tipo de Medida | Prevención y mitigación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • El ancho de las excavaciones debe definirse a fin de perturbar lo mínimo posible el paisaje.<br>• Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.<br>• Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.<br>• Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.<br>• En zonas arboladas los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7146944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 469 de 1274

| | |
|---|---|
| | que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 8 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la infraestructura existente, arqueología y paleontología y caminos de circulación. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Los tramos de cañería serán dispuestos a la espera de su instalación, en sitios específicamente indicados para ello.<br>• Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.<br>• Optimización del uso del suelo.<br>• Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.<br>• Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.<br>• Se deberá realizar la tarada se zanja permaneciendo abierta el menor tiempo posible. Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban realizarse en terrenos con |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 470 de 1274

| | |
|---|---|
| | cruces de cañerías existentes, se localizará y marcará la línea de la cañería realizando cateos con excavaciones manuales.<br>• Reducción de la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.<br>• Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).<br>• Mantenimiento de los caminos de acceso en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.<br>• Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.<br>• Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.<br>• Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.<br>• Utilizar los caminos existentes para la circulación vehicular para evitar la apertura de huellas innecesarias.<br>• Utilizar las canteras en uso y/o reutilizar las inactivas. |


MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Implementación de procedimientos ante interferencias con infraestructura preexistente.<br>• Respetar las distancias de seguridad de acuerdo con la normativa vigente en relación a los trabajos cercanos a las líneas de alta tensión.<br>• Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realizará un corte temporario por el desarrollo de la obra.<br>• En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.<br>• Evitar que las obras inhabiliten o atraviesen pozos de agua, tanques australianos y cualquier otra infraestructura que permita el abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano o animal. Cualquier impedimento temporal de acceso a estos durante la ejecución de la obra debe resolverse en forma alternativa e inmediata con calidad de agua similar o superior bajo las costas de la obra.<br>• Evitar la interrupción de servicios públicos a la población, planificando los días y horarios óptimos e informando con suficiente antelación para minimizar el impacto a la población. En los casos de las vías de circulación terrestre, planificar caminos alternativos en caso de necesitar cortar o afectar a las mismas, tanto más cuanto mayor sea la jerarquía de la ruta o camino a interrumpir.<br>• Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.<br>• Ante cualquier actividad vinculada con las obras, se sugiere dar aviso con antelación suficiente para que las |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | personas afectadas puedan reorganizar sus actividades, especialmente aquellas relacionadas con el usufructo de la tierra. De esta manera, las/os productoras/es podrían planificar las actividades de siembra y cosecha en cuadros en lo que se va a realizar la obra, así como realizar los movimientos de hacienda necesarios para evitar que los animales se vean afectados por las obras. Asimismo, las delegaciones locales podrían comunicar acerca de la localización de las obras y las precauciones a tener en cuenta y las personas a cargo de actividades turísticas podrían prever inconvenientes o interferencias en sus servicios durante el período de obra.<br>• Colocación de cartelería indicativa de obra.<br>• Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.<br>• Se deberán cumplir con las indicaciones especiales incluidas en los derechos de paso y cumplir con todas las disposiciones y restricciones que establezca dicha documentación.<br>• Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.<br>• Mejorar la calidad y capacidad de los caminos rurales por los que se deba transitar, a fin de no perjudicar los usos y actividades actuales.<br>• En caso de apertura de cercos, deberá avisarse con antelación al propietario a fin de evitar fuga de animales.<br>• La colocación y localización de los obradores debe llevar planificación tal, que se evitaran en las proximidades de jardines, colegios, cascos de estancia, etc. Evitando su perturbación y normal desenvolvimiento. |


MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular del AID.<br>• Aprovechar sitios impactados previamente por la disposición de otros ductos, tendidos eléctricos, caminos y/o huellas.<br>• Colocación de tranqueras de madera o metálicas en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios. Colocar accesos (tranqueras) en buen estado y calidad facilita que posteriores recorredores de dichos caminos no tengan inconvenientes en su apertura y cierre adecuado, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.<br>• Asegurar la colocación de elementos perimetrales que permitan continuar con las tareas productivas en zonas linderas a la traza proyectada.<br>• Separar los horizontes del suelo durante el zanjeo y reponer su secuencia cuando se tape la misma. Asimismo, tomar medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.<br>• Posibilitar el acceso a gas natural de red a localidades de la región por las que atraviesan los gasoductos, principalmente las que no cuentan con este servicio en la actualidad.<br>• Contribuir a mejorar las telecomunicaciones.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos típicos de IEASA.<br>• En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto.<br>• Se deberán instalar carteles y mojones indicadores de la presencia del gasoducto a lo largo de toda la traza.<br>• Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.<br>• Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce.<br>• Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.<br>• En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, de alambrado a alambrado.<br>• Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas. El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | caso para facilitarlo. Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parquizar las áreas afectadas durante la construcción.<br>• Se recomienda realizar reuniones informativas con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar.<br>• Elaboración de un plan de monitoreo de obras. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA -FICHA N° 9 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje, Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Mantenimiento y operación |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se deberán suspensión de las actividades durante períodos de mal tiempo.<br>• Suspensión de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Se deberá circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.<br>• Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.<br>• Programación de actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.<br>• Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios.<br>• Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la carcelería dañada de manera de advertir a terceros la existencia del gasoducto.<br>• Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.<br>• Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento del ducto, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Utilizar y mantener en forma adecuada los pasos de servidumbre como forma de evitar escapes y pérdida de animales o paso indeseado de animales a potreros.<br>• Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.<br>• Dinámica de aviso y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios. Simples avisos por alguna red social de mensajería instantánea, correo electrónico o por telefonía móvil pueden ser medios efectivos que pueden permitir una buena convivencia entre estas actividades y evitar malos entendidos.<br>• Utilizar y mantener en forma adecuada los pasos de servidumbre como forma de evitar escapes y pérdida de animales o paso indeseado de animales a potreros. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; jefe de operación, personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador/Responsable de obra – Jefe |

| TRAZA - FICHA N° 10 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, Medio socio económico y cultural.* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la fauna autóctona y a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias |
| Tipo de Medida | Mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Abandono |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán adecuación de todos los caminos utilizados. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.<br>• Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.<br>• Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.<br>• Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.<br>• Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.<br>• Restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales.<br>• Restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.<br>• Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.<br>• Adecuada disposición final de todos los residuos generados.<br>• Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

### 6.1.1.2PLANTA COMPRESORA

| PC - FICHA N° 1 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la calidad del aire. |
| Tipo de Medida | Prevención, control y mitigación |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.<br>• Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.<br>• Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.<br>• Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.<br>• Se deberá mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.<br>• Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).<br>• Implementación de una cortina forestal en la planta compresora de modo de disminuir la afección por ruidos y la dispersión de material particulado. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC - FICHA N° 2 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Suelo* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la estructura y calidad del suelo. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.<br>• Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.<br>• Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.<br>• Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.<br>• Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.<br>• Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 482 de 1274

| | |
|---|---|
| | • Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.<br>• Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.<br>• Todo material sobrante de la limpieza del predio de la planta compresora deberá ser retirado fuera del predio bajo una adecuada gestión.<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.<br>• Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas). |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC- FICHA N° 3 |
|---|



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Agua* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad de agua superficial y subterránea. |
| Etapa | Construcción. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Minimización y control de caudales de agua a utilizar.<br>• Disposición de materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.<br>• En la planta compresora se instalará un tanque de drenajes o API (TK-7501) para recolección del sistema de drenaje cerrado el cual colectará los drenajes a presión provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, de los skids de Gas de Operadores, Medición de Gas de Consumo, Gas Combustible y Arranque y Gas de Sello del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible y Arranque. Además los drenajes abiertos de los derrames de piso de los equipos (Separadores; TC y MMGG, Skids) y el agua de lluvia de estas superficies, deberán contar con una pendiente mínima de al menos 1% hacia el colector general, y éste a su vez mantener dicha pendiente mínima hasta un tanque colector de drenajes abiertos TK-7701. De allí se enviará hasta el tanque TK-7501, para ello se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7705. Para el retiro del efluente se contará con una manguera de camión, para la evacuación de los efluentes.<br>• Almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 484 de 1274

| | |
|---|---|
| | • Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.<br>• Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.<br>• Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.<br>• Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.<br>• Recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.<br>• Se realizará en la planta compresora un parque de aceite consistente en un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,40 m x 4,50 m estará preparado para alojar a seis contenedores de 1000 lts. de aceite. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | Contará con una puerta de dos hojas de 1.50 m x 2.00 m, rejas de ventilación fijas, 1 ventana con paño fijo, se construirán las bases para las bombas de impulsión de aceite y tendrá una zona para el estacionamiento para una zorra. Todo el recinto estará preparado para contener los posibles derrames de aceite para lo cual se realizará una platea de hormigón armado con un cordón perimetral y cámara de desagote, también se construirán rampas de acceso para que la zorra pueda entrar y salir del edificio. Se preverá una zona de descarga frente a la puerta del edificio para que los contenedores puedan ser descargados del camión a la zorra y de ahí puestos en su posición dentro del edificio.<br>• Utilización de materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.<br>• Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• Se debe tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas.<br>• Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC - FICHA N° 4 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Geomorfología* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de horizontes edafológicos. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopio del horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.<br>• Ubicación apropiada de los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.<br>• Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.<br>• Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).<br>• Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.<br>• En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 487 de 1274

| PC -FICHA N° 5 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Flora* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la flora autóctona y alteración de la cubierta vegetal. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Preservación del horizonte orgánico para ser restituido.<br>• Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.<br>• Circulación vehicular por las zonas designadas.<br>• Preservación de la vegetación limitando los movimientos de suelos.<br>• Acopio de materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.<br>• Circulación vehicular a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.<br>• No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.<br>• Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.<br>• Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| PC - FICHA N° 6 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Fauna* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la fauna autóctona y a la microfauna. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.<br>• Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos.<br>• No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.<br>• Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.<br>• Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.<br>• Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.<br>• Prohibición de encendido de fogatas. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC - FICHA N° 7 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Paisaje* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración al medio perceptual. |
| Tipo de Medida | Prevención y mitigación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Acciones/Medidas | • Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.<br>• Implementación de una cortina forestal en la planta compresora para minimizar las visuales desde campos vecinos. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC - FICHA N° 8 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la infraestructura existente, arqueología y paleontología y caminos de circulación. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.<br>• Reducción de la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.<br>• Optimización del uso del suelo.<br>• Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).<br>• Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 490 de 1274

| | |
|---|---|
| | • Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.<br>• Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.<br>• Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.<br>• Implementación de procedimientos ante interferencias con infraestructura preexistente.<br>• En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.<br>• Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.<br>• Colocación de cartelería indicativa de obra.<br>• Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 491 de 1274

| | |
|---|---|
| | • Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc… a efectos de prevenir accidentes de tránsito.<br>• Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.<br>• Dar aviso de las actividades de obra.<br>• Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.<br>• La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones de la planta compresora, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en la NAG 100 y NAG 126.<br>• Instalar un sistema de parada de emergencia en la planta compresora.<br>• El sistema de riego se realizará con aspersores autorotativos del tipo convencional, los cuales estarán sectorizados en cuatro frentes a razón de uno por cada lateral del cerco. La impulsión del agua de riego se realizará por medio del mismo sistema de agua para uso industrial. Se deberá verificar que cumpla con los parámetros establecidos por la normativa legal y contar con la autorización de la Autoridad del agua de la Provincia de Buenos Aires.<br>• El área industrial de la planta compresora estará limitada por un cerco perimetral, tipo “olímpico”, con |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | protección antiofídica, con una altura mínima de 2,50 m, con postes de hormigón. El límite exterior del predio será cercado con un cerco tipo “rural“, compuesto por postes de madera dura y siete hilos con alambre de púa. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| PC -FICHA N° 9 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje, Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Mantenimiento y operación |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se deberán suspensión de las actividades durante períodos de mal tiempo.<br>• Suspensión de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Se deberá Circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.<br>• Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.<br>• Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.<br>• Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.<br>• Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.<br>• Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• Se deberá realizar el riego y mantenimiento de la cortina forestal para su óptimo crecimiento y funcionalidad.<br>• Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.<br>• Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.<br>• Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.<br>• Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.<br>• Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Se proveerán válvulas de bloqueo sobre cada compresor de aire, y dispositivo de acondicionamiento de la planta compresora de manera de permitir trabajos de mantenimiento sin afectar el abastecimiento de los servicios.<br>• Realización del control de los Aparatos Sometidos a Presión y aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los y sus modificatorias y/o complementarias. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la carcelería dañada de advertencia a terceros. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; jefe de operación personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador/Responsable de obra – Jefe |

| PC - FICHA N° 10 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, Medio socio económico y cultural.* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la fauna autóctona y a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias |
| Tipo de Medida | Mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Abandono |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán adecuación de todos los caminos utilizados.<br>• Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.<br>• Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.<br>• Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.<br>• Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.<br>• Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales<br>• Restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.<br>• Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.<br>• Adecuada disposición final de todos los residuos generados.<br>• Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

**6.1.1.3- OBBRAS COMPLEMENTARIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA) - OC**

| OC- FICHA N° 1 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la calidad del aire. |
| Tipo de Medida | Prevención, control y mitigación |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.<br>• Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.<br>• Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.<br>• Se deberá mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.<br>• Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.<br>• Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas). |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC - FICHA N° 2 |
|---|



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Suelo* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de la estructura y calidad del suelo. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.<br>• Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.<br>• Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.<br>• Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.<br>• Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.<br>• En la Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 500 de 1274

| | |
|---|---|
| | • No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.<br>• Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas). |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC - FICHA N° 3 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Agua* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad de agua superficial y subterránea. |
| Etapa | Construcción. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Minimización y control de caudales de agua a utilizar.<br>• Disposición de materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.<br>• Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.<br>• Almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 501 de 1274

| | |
|---|---|
| | impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.<br>• Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.<br>• Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.<br>• Control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.<br>• En las Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.<br>• Recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.<br>• Utilización de materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.<br>• Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.<br>• Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC - FICHA N° 4 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Geomorfología* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración de horizontes edafológicos. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Obrador, caminos, accesos, y traza de la línea. |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Acopio del horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.<br>• Ubicación apropiada de los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.<br>• Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.<br>• Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).<br>• Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.<br>• En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC -FICHA N° 5 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Flora* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la flora autóctona y alteración de la cubierta vegetal. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Preservación del horizonte orgánico para ser restituido. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.<br>• Circulación vehicular por las zonas designadas.<br>• Preservación de la vegetación limitando los movimientos de suelos.<br>• Acopio de materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.<br>• Circulación vehicular a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.<br>• No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.<br>• Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC - FICHA N° 6 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Fauna* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la fauna autóctona y a la microfauna. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, y compensación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.<br>• Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.<br>• Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.<br>• Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.<br>• Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.<br>• Prohibición de encendido de fogatas. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC - FICHA N° 7 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Paisaje* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración al medio perceptual. |
| Tipo de Medida | Prevención y mitigación. |
| Etapa | Construcción. |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| TRAZA - FICHA N° 8 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la infraestructura existente, arqueología y paleontología y caminos de circulación. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Construcción. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2246944362
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.<br>• Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.<br>• Reducción de la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.<br>• Optimización del uso del suelo.<br>• Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).<br>• Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.<br>• Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.<br>• Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.<br>• Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos |

| | |
|---|---|
| | empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.<br>• Implementación de procedimientos ante interferencias con infraestructura preexistente.<br>• En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.<br>• Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.<br>• Colocación de cartelería indicativa de obra.<br>• Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.<br>• Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc… a efectos de prevenir accidentes de tránsito.<br>• Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.<br>• Dar aviso de las actividades de obra.<br>• Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.<br>• Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias. |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • La Estaciones de Medición (EMED) estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad.<br>• La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.<br>• En las Estaciones de Medición (EMED) toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección. Se instalarán sistema de puesta a tierra general (PAT) de protección (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas). Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad electricidad a ejecutar, cumplirán con las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).<br>• Todas las válvulas de de bloque de línea que se instalen deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.<br>• Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la Norma. Si fuese necesario por las condiciones del proceso se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |

| OC -FICHA N° 9 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje, Medio socio económico y cultural* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias. |
| Tipo de Medida | Prevención, mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Mantenimiento y operación |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.<br>• Se deberán suspensión de las actividades durante períodos de mal tiempo.<br>• Suspensión de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.<br>• Se deberá Circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.<br>• Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.<br>• Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios<br>• Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.<br>• Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.<br>• Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).<br>• Se deberá realizar el riego y mantenimiento de la cortina forestal para su óptimo crecimiento y funcionalidad.<br>• Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.<br>• Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.<br>• Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.<br>• Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.<br>• Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad. |


MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.<br>• Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.<br>• Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.<br>• Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.<br>• No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.<br>• Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la carcelería dañada de advertencia a terceros. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; jefe de operación personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador/Responsable de obra – Jefe |

| OC - FICHA N° 10 | |
|---|---|
| Factor ambiental | *Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, Medio socio económico y cultural.* |
| Impacto(s) para corregir o prevenir | Alteración a la calidad del aire, del suelo y del agua superficial o subterránea. Alteración a la fauna autóctona y a la cubierta vegetal. Alteración a la fauna autóctona. Alteración a la visibilidad. Contingencias |
| Tipo de Medida | Mitigación, control y compensación. |
| Etapa | Abandono |
| Lugar de aplicación | Proyecto en general |
| Meta | Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas |
| Acciones/Medidas | • Se deberán adecuación de todos los caminos utilizados.<br>• Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | |
|---|---|
| | • Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.<br>• Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.<br>• Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.<br>• Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.<br>• Restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales<br>• Restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.<br>• Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.<br>• Adecuada disposición final de todos los residuos generados.<br>• Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos. |
| Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida | Control continuo |
| Personal requerido | Jefe de obra; personal técnico- obreros; operarios |
| Responsable | Coordinador de obra – Responsable de obra |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
1166944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 6.1.2 SUBPROGRAMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL (PAA)

El Programa de Auditoría Ambiental estructura y organiza el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado, del grado de cumplimiento de la norma NAG 153, y de los estudios y procedimientos resultantes de su aplicación.

Representará un mecanismo para comunicar los resultados al responsable del emprendimiento y para corregir o adecuar los desvíos (o no conformidades) detectados a los documentos, prácticas o estándares estipulados.

El auditor realizará un informe mensual y en la operación y mantenimiento podrá ser anual. Finalizada cada etapa se realizará un informe final.

Se designará un grupo auditor para llevar a cabo el programa, los mismos deberán contar con las incumbencias y registros correspondientes, y matricula. Firmarán toda la documentación.

Registro de eventos generadores de impacto ambiental para la etapa de construcción (Norma NAG 153)



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 514 de 1274

| AUDITORÍA AMBIENTAL<br><br>INFORME DE NO CONFORMIDADES | | |
|---|---|---|
| **INFORME N.°** | **FECHA:** / / | |
| **Auditor responsable:**<br>(indicar nombre y apellido) | **Sector auditado:** | |
| **Auditor/es auxiliar/es:** | | |
| **No conformidad observada:**<br><br>**Incumplimiento de:** (indicar el procedimiento no cumplido) | | |
| **Firma del auditor** | **Firma y aclaración del auditado:**<br><br>**Firma y aclaración del responsable del área:** | |
| **Acción correctiva inmediata:** (indicar plazo máximo por el auditor en cada caso)<br><br>**La acción correctiva será cumplida el:** / / | | |
| **Acción correctiva mediata:**<br><br>**Plazo posible de ejecución:** | | |
| **- VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA CORRECTIVA INMEDIATA -** | | |
| **Firma y aclaración del auditado:** | | **Fecha:** / / |
| **Firma y aclaración del auditor:** | | **Fecha:** / / |
| **Firma y aclaración del responsable del área:** | | **Fecha:** / / |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2746944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| LISTA DE CHEQUEO PARA AUDITORIAS DE OBRAS | | | Rev.<br>Fecha:<br>HOJA |
|---|---|---|---|
| Datos de la Obra: | | | |
| Empresa/s: | | | |
| Inspector: | | | |
| Fecha: | | | |
| **Documentación Ambiental** | | | |
| Estudio de Impacto Ambiental | SI | NO | NA |
| Plan de Gestión Ambiental | SI | NO | NA |
| Aprobado por Org. Ambiental correspondiente | SI | NO | NA |
| Procedimientos Ambientales | SI | NO | NA |
| Hay copia de la documentación en el obrador | SI | NO | NA |
| **Señalización de Medio Ambiente** | | | |
| Posee Cartelería de Medio Ambiente | SI | NO | NA |
| **Almacenamiento de Materiales y Obrador** | | | |
| El área del obrador/campamento es segura y apropiada | SI | NO | NA |
| El área de acopio es segura y apropiada | SI | NO | NA |
| Las vías de circulación son seguras | SI | NO | NA |
| Elementos de extinción son suficiente y adecuados | SI | NO | NA |
| Los líquidos inflamables se almacenan en forma separada | SI | NO | NA |
| La señalización es adecuada. Zona delimitada y señalizada | SI | NO | NA |
| Almacenamientos de combustibles<br>con protección de derrames y Aislados del suelo | SI | NO | NA |
| Los productos químicos se almacenan correctamente. | SI | NO | NA |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7546944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 516 de 1274

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rombo de Identif. de Riesgos. | SI | NO | NA |
| **Apertura Pista o Picada y Despeje** | | | |
| Se abrió pista o picada | SI | NO | NA |
| a. Destrucción de árboles/arbustos protegidos sin autorización | SI | NO | NA |
| b. Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos | SI | NO | NA |
| c. Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10% | SI | NO | NA |
| d. Alteración de las líneas de drenaje | SI | NO | NA |
| e. Se respetó el ancho máximo permitido de picada | SI | NO | NA |

| **Diámetro de la cañería (pulgadas)** | **Ancho máximo permitido de picada (m)** |
|---|---|
| 4” < ø < 6" | 9.5 |
| 6" < ø < 14" | 11 |
| 14" < ø < 22" | 13 |
| ø > 22" | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Excavación y Zanjeo** | | | |
| a. Excavación con selección de suelos y acumulación diferenciada | SI | NO | NA |
| b. Remoción innecesaria de suelo | SI | NO | NA |
| c. Exposición de excavaciones en tiempos mayores a los previstos | SI | NO | NA |
| d. Acopio de material extraído en sectores inadecuados | SI | NO | NA |
| e. Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos | SI | NO | NA |
| f. Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10% | SI | NO | NA |
| **Tapada** | | | |
| g. Se realiza la Tapada respetando la secuencia edáfica | SI | NO | NA |
| h. Se realiza la compactación adecuada | SI | NO | NA |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | |
|---|---|---|---|
| i. Se realiza la escarificación del suelo (crecimiento de vegetación) | SI | NO | NA |
| **Se realizaron voladuras** | | | |
| j. Están otorgados por escrito los permisos correspondientes | SI | NO | NA |
| Se presentó el procedimiento de voladuras, declaración jurada firmada (Registro RSSA 32.02.03) y copia certificada del permiso que lo habilita | SI | NO | NA |
| **Se realizó Gammagrafiado** | | | |
| Se presentó el procedimiento para realizar el ensayo | SI | NO | NA |
| Se presentó declaración jurada Firmada (Registro RSSA 32.02.02) y copia certificada del permiso individual que lo habilita. | SI | NO | NA |
| **Prueba de la Cañería** | | | |
| ¿Requiere Prueba Hidráulica? | SI | NO | NA |
| Se utilizó agua de Red | SI | NO | NA |
| Si se utilizó agua de río, canal, laguna: ¿Se realizó el análisis previo? | SI | NO | NA |
| Se solicitó la autorización correspondiente según la fuente (por escrito) | SI | NO | NA |
| ¿Se especificó en el Legajo de la obra el Punto de Descarga? | SI | NO | NA |
| En caso de verterlo a cuerpo de agua ¿se realizó el análisis de agua? | SI | NO | NA |
| ¿Se cuenta con la autorización del Organismo correspondiente según punto de descarga? (por escrito) | SI | NO | NA |
| ¿Se utilizó Metanol para el secado? | SI | NO | NA |
| Se solicitó certificado de calidad del producto. | SI | NO | NA |
| Cuenta con la autorización correspondiente para su uso. | SI | NO | NA |
| ¿Se rescató el metanol en su totalidad? (Certificado de ensayo) | SI | NO | NA |
| ¿Se registró que el proveedor se llevó el producto utilizado y envases? | SI | NO | NA |
| Si el producto fue eliminado se solicitó certificado de disposición final | SI | NO | NA |
| **Restos Arqueológicos, paleontológicos e históricos** | | | |
| Se registró (Registro RSSA 32.02.01 | SI | NO | NA |
| **Contingencias Ambientales** | | | |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | |
|---|---|---|---|
| Si se almacena o transporta combustible/aceite poseen material para contener potenciales derrames | SI | NO | NA |
| Presencia de pérdidas o derrames de combustible | SI | NO | NA |
| Pérdida o derrames de efluentes de baños químicos | SI | NO | NA |
| Ocurrieron Accidentes Ambientales: | SI | NO | NA |
| Se elaboraron las correspondientes Actas Ambientales (NAG 153) | SI | NO | NA |
| Uso de maquinaria y equipos en mal estado de mantenimiento | SI | NO | NA |
| **Permisos Ambientales** | | | |
| Se requirió la extracción de suelos de otros sectores | SI | NO | NA |
| Están otorgados por escrito los permisos del Propietario o del Organismo correspondiente | SI | NO | NA |
| Se requirió autorizaciones para cruce de río | SI | NO | NA |
| Fueron otorgadas por escrito: | SI | NO | NA |
| Se requirió autorizaciones de propietarios del campo, terreno, etc | SI | NO | NA |
| Están otorgados por escrito los permisos correspondientes | SI | NO | NA |
| Se requirió la tala/extracción de árboles | SI | NO | NA |
| Están otorgados por escrito los permisos correspondientes | SI | NO | NA |
| Se generan residuos peligrosos (Ley 24051) | SI | NO | NA |
| ¿Cuenta con inscripción como Generador de Residuos Peligrosos? | SI | NO | NA |
| **Cambios no Contemplados en el EIA y el PGA** | | | |
| Cambios no contemplados que ameriten presentaciones extras | SI | NO | NA |
| Están aprobados los cambios por los Organismos correspondientes (por escrito) | SI | NO | NA |
| **Protección de la Flora y de la Fauna** | | | |
| Se aplicaron correctamente las medidas de protección de la Flora | SI | NO | NA |
| Fuegos accidentales o intencionales no planificados | SI | NO | NA |
| Se aplicaron correctamente las medidas de protección de la fauna | SI | NO | NA |
| Se ha realizado caza no autorizada | SI | NO | NA |
| Atropellamiento de animales silvestres y domésticos | SI | NO | NA |
| **Cruces de Cuerpo de Agua y Mallines** | | | |
| Se apicararon correctamente las medidas de protección ambiental | SI | NO | NA |
| Desmoronamiento de laderas | SI | NO | NA |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
2346944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | | |
|---|---|---|---|
| Alteración de vegetación ribereña | SI | NO | NA |
| **Manejo de Residuos** | | | |
| Poseen Recipientes identificados por colores y leyendas | SI | NO | NA |
| Se realiza el mantenimiento de los baños químicos en forma periódica. | SI | NO | NA |
| Se realiza el correcto tratamiento de los efluentes domésticos y cloacales (según corresponda). | SI | NO | NA |
| Se Clasifican y Disponen los Residuos de acuerdo al PSSA 32.05 Anexo1 | SI | NO | NA |
| La zona está delimitada y señalizada | SI | NO | NA |
| Almacenamiento: Residuos Especiales o Peligrosos: los recipientes están cerrados y guardados en lugar fresco/ventilado alejado de fuentes de ignición y asilados del suelo. | SI | NO | NA |
| Transporte: Se realiza el transporte con transportista habilitados | SI | NO | NA |
| Se pose copia del certificado habilitante | SI | NO | NA |
| Disposición final: Se realiza la disposición final en planta habilitada | SI | NO | NA |
| Se posee copia del certificado habilitante | SI | NO | NA |
| Se posee copia del manifiesto de disposición final | SI | NO | NA |
| **Propietarios de Campos** | | | |
| Se registraron conflictos o reclamos con propietarios de campos | SI | NO | NA |
| **Limpieza y Restauración:** Esta la nota de conformidad del propietario | | | |
| **Observaciones** | | | |
| **FIRMA, ACLARACIÓN Y MATRÍCULA PROFESIONAL** | | | |

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7146944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 6.1.3 SUBPROGRAMA DE ABANDONO O RETIRO (PAR)

Tiene por objeto identificar los efectos ambientales negativos que se pudieran generar como consecuencia del abandono o retiro de la obra, cañerías, y/o instalaciones, y establecer las acciones necesarias para mitigarlos. Además, se definirá la opción técnica más conveniente desde el punto de vista ambiental.

Antes de proceder al abandono o retiro de la instalación, se debe efectuar una auditoría ambiental de detalle en la que se describirá la situación ambiental. Además, debe explicitar la mayor o menor conveniencia ambiental entre efectuar el abandono o el retiro de las cañerías, y/o instalaciones, estableciendo las recomendaciones y medidas de adecuación necesarias. Asimismo, para el caso de abandono, debe recomendar la frecuencia de las auditorías periódicas.

Una vez efectuada la auditoría inicial, se ejecutarán las tareas correspondientes al abandono o al retiro de las cañerías, y/o instalaciones, aplicando las recomendaciones y medidas de adecuación surgidas de dicha auditoría.

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Adecuación de todos los caminos utilizados.
- Emparejado y limpieza de las superficies que son liberadas de las tareas extractivas.
- Relleno de sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disposición del horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas
- Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada
- Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales
- Restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.
- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Retiro del todos los elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores.
- Instalación de carteles y mojones indicadores de la presencia del gasoducto a lo largo de toda la traza (abandono de la obra). Retiro de los mismos (desmantelamiento de cañerías).

En relación a la desafectación del gasoducto se seguirá lo establecido en la Norma NAG 153.

## 6.2 PROGRAMA DE MONITOREO

### 6.2.1- TRAZA

| Recurso | Parámetros | Frecuencia/momento de monitoreo |
|---|---|---|
| Agua - vuelco de efluente | Fisicoquímico y bacteriológico | Regularmente – en tareas de pruebas hidrostáticas previo a su vuelco. |
| Agua – pozos de explotación -en caso de corresponder-. | Análisis piezométricos | Cuando se requiera según sitio de obra y condición hídrica. |
| | Fisicoquímico y bacteriológico | Al comenzar a explotar un pozo de explotación del recurso hídrico subterráneo. |
| Aire - Ruido | Según Norma Iram 4062 | Al comienzo de la obra y en cercanías a campos habitables – poblado-, y durante la operación de la planta compresora. |
| Calidad de aire | | Antes fugas – contingencias |

### 6.2.2- PROGRAMA DE MONITOREO ESPECIFICO PARA LA PLANTA COMPRESORA

| Recurso | Parámetros | Frecuencia/momento de monitoreo |
|---|---|---|
| Agua - vuelco de efluente | Fisicoquímico y bacteriológico | Regularmente –previo a su vuelco. |



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
7146944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 522 de 1274

| | | |
|---|---|---|
| Agua – pozos de explotación -en caso de corresponder-. | Análisis piezométricos | Cuando se requiera según sitio de obra y condición hídrica. |
| | Fisicoquímico<br>Bacteriológico | Anual<br>Semestral |
| Calidad de aire | Gases de combustión<br>Metano | Anual<br>Antes fugas – contingencias |
| Aire - Ruido | Según Norma Iram 4062 | Ruido de fondo antes de comenzar la obra<br>En funcionamiento Anual |

**6.3 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES**

Tiene como principal objetivo salvaguardar la vida, el ambiente y las actividades socioeconómicas y culturales que se desarrollen dentro del ámbito geográfico de operación de cada compañía.

Se implementarán los siguientes subprogramas:

**6.3.1 SUBPROGRAMA DE RESPUESTA ANTE INCENDIO, EXPLOSIÓN, FUGAS, ESCAPE DE GAS, EMERGENCIAS MÉDICAS, Y FENÓMENOS NATURALES**

Una situación de emergencia es una circunstancia que altera el normal desarrollo de las tareas, que tiene un potencial de causar daño a personas, bienes o al medio ambiente y que necesita una respuesta inmediata. Genera una perturbación parcial o total y requiere acciones coordinadas para su superación.

En este subprograma, se desarrolla una metodología de respuesta y procedimientos ante incendio, explosión, fugas, escape de gas, emergencias médicas, y fenómenos naturales. La respuesta se realizará de ser posible sin correr riesgos personales innecesarios, proteger y custodiar los bienes de la empresa, minimizando los riesgos para las instalaciones y el medio ambiente.

**6.3.2 SUBPROGRAMA DE EVACUACIÓN**

Tiene por objeto realizar una evacuación segura y efectiva en caso de ocurrir acontecimientos que pongan en riesgo la integridad del las personas, hacia un punto seguro.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
mcmartinaguero@gmail.com
2246944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 523 de 1274

Se implementará una metodología de acción para dar respuesta ante emergencias y actuar eficaz y rápidamente en caso de producirse la misma, con el fin principal de salvaguardar vidas humanas.

Emergencias: La Emergencia será declarada en los siguientes casos:

- Incendio
- Escape de gas
- Explosión
- Fenómenos naturales
- Otras que, a juicio del grupo director, encargado de evacuación, contratista requieran la evacuación del lugar.

La evacuación tiene por objeto llevar a las personas a un lugar seguro. Ese lugar seguro se denominará Punto de Reunión.

El plan de evacuación es la secuencia de acciones que deben poner en práctica todos los ocupantes para desalojar el establecimiento, obrador o lugar de obra.

Una situación de evacuación es un conjunto de operaciones sistematizadas tendientes a que las personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares seguros o de menor riesgo, cuando la magnitud de la emergencia supera los medios propios técnicos y humanos, haciendo forzoso el abandono de todos los sectores.

### 6.3.3 SUBPROGRAMA DE RESPUESTA ANTE EVENTUALES DERRAMES

El mismo implementa una metodología de acción ante eventuales derrames, con el fin de contener, recolectar, tratar o remediar el sitio impactado.
Se contará con kit específico preventivo anticipativo a cualquier eventualidad, el personal se encontrará capacitado para dar respuesta.

**Reporte de accidente**

Se utilizará la siguiente planilla (Norma NAG 153) - Informe de incidente, accidente o contingencia:



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| | | |
|---|---|---|
| **FECHA:** / / | | |
| **Empresa:** | | |
| **Detalle de las instalaciones involucradas:**<br><br>**Ubicación:**<br>**Progresiva**: | | |
| **Tipo** (marcar lo que corresponda)<br><br>Derrame de agua (prueba hidrostática) ☐ Incendio ☐ Emisiones a la atmósfera ☐<br><br>Otros (detallar) ☐<br>.....<br>..... | | |
| **DETALLE DEL INCIDENTE / ACCIDENTE / CONTINGENCIA** | | |
| **Fecha:** / / | **Hora:** : | |
| **Descripción:** (agregar planos, fotografías o videos) | | |
| **1) Causas probables**<br><br>☐ Propias o de terceros.<br>☐ Falla de material.<br>☐ Falla humana.<br>☐ Fenómenos naturales.<br>☐ Factores externos a la operación.<br>☐ Otros (describir).<br><br>**2) Circunstancias** (descripción del modo en que ocurrió).<br>**3) Evolución del incidente, accidente o contingencia.**<br>**4) Metodología, equipamiento y recursos humanos involucrados.**<br>**5) Recursos naturales afectados.**<br>**6) Recursos socioeconómicos y culturales afectados.**<br>**7) Tiempo total empleado.**<br>**8) Forma de disposición final de los residuos y desechos.** | | |
| **Defectos observados:** | | |
| **Tareas y medidas correctivas necesarias (indicar tiempo máximo de inicio):** | | |
| **Otros comentarios:** | | |
| **Jefe del Grupo de Respuesta:** | **Firma:** | |



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
[illegible]martinaguero@gmail.com
[illegible]6944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

### 6.3.4- SUBPROGRAMA DE DIFUSIÓN

De acuerdo al relevamiento de las partes interesadas del proyecto se estableció que se tomará contacto para brindar información sobre el alcance del proyecto y como se controlaran los posibles impactos.

La comunicación se establecerá a las partes interesadas.

- Superficiarios
- Ministerio de Ambiente.
- Municipalidades, parajes.
- Viviendas cercanas
- Campos
- Escuelas cercanas
- Policía local
- Bomberos
- Centro de Salud local

Además, previo al inicio de las actividades, se comunicará a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes. La comunicación será con el suficientemente tiempo de antelación. Tener en cuenta si la obra se realiza en momentos de siembra o cosecha y que a las/os productoras/es se les notifique con la antelación suficiente como para planificar las actividades y no desperdiciar insumos o sectores de tierra productiva al igual que el manejo de la hacienda.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
licmartinaguero@gmail.com
7156944362

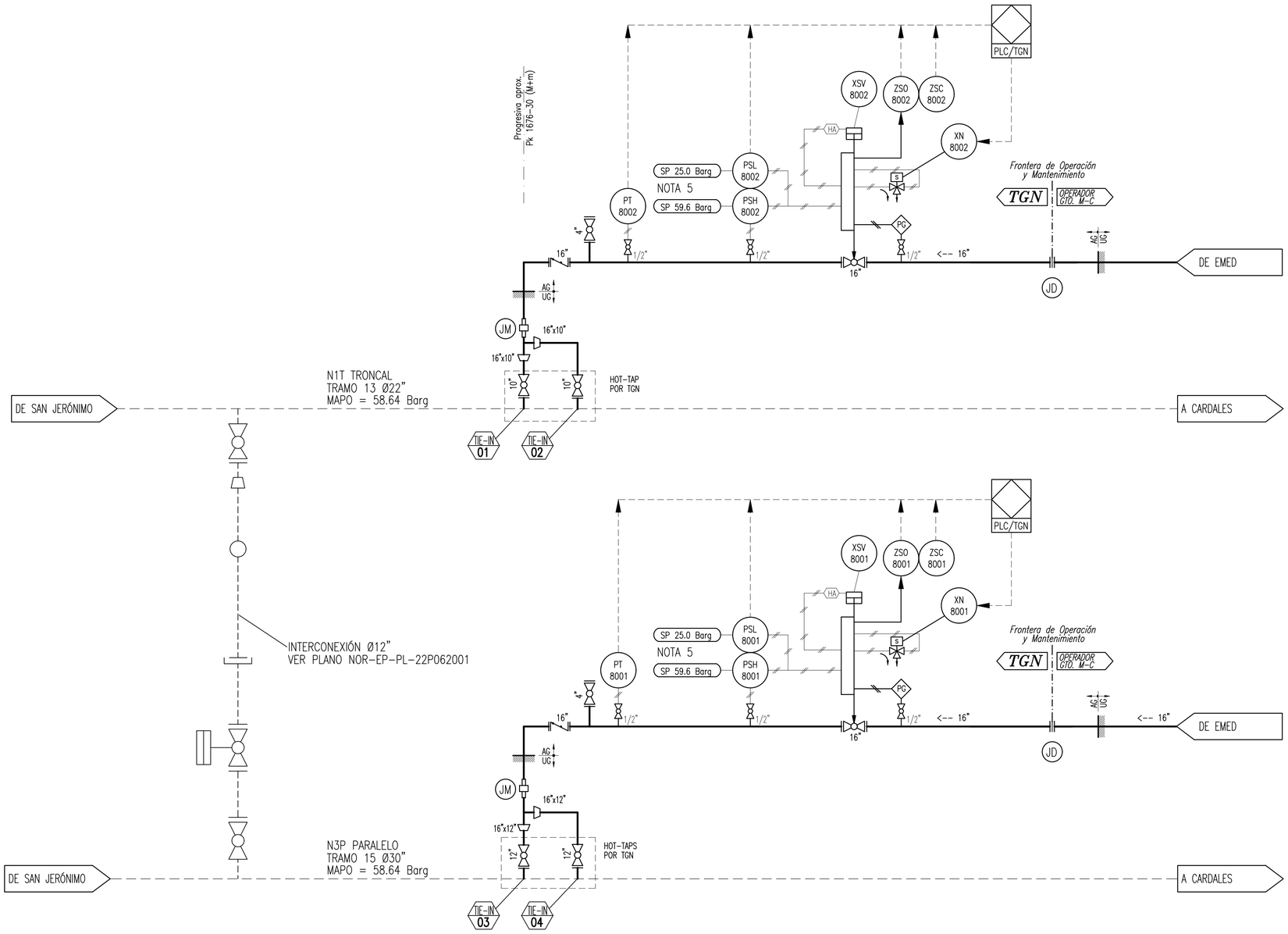
HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

página 526 de 1274

# ANEXO I

# “PLANO NOR-EP-PL-22P062001”

NUMERO DE PLANO: NOR-ED-PI-22P062001




## NOTAS

1) TODOS LOS TIE-IN SE REALIZARÁN POR HOT-TAP SEGUN PLANO TIPO DE TGN IP-EP-T-007.
   LAS VÁLVULAS TENDRÁN UN EXTREMO PARA SOLDAR Y OTRO BRIDADO Y SERÁN DE CUERPO FORJADO.
3) LAS VÁLVULAS DE HOT-TAP CONTARÁN CON EXTENSOR PARA OPERAR DESDE LA SUPERFICIE.
4) TODOS LOS MATERIALES DENTRO DE LA ZONA FRONTERA RESPONDERÁN AL LISTADO DE PROVEEDORES DE TGN.
5) LOS SET-POINTS INDICADOS SON A CONFIRMAR.

## Condiciones de diseño y operación

| | |
|---|---|
| M.A.P.O. | 58.64 Barg |
| Presión de diseño | 59.18 Barg |
| Presión operativa MÁX. | 58.64 Barg |
| Presión operativa MÍN. | 54.00 Barg |
| Caudal de diseño | 15 MMSm3/D |

## Documentos complementarios

| | |
|---|---|
| NOR-EZ-MD-22P062001 | MEMORIA DESCRIPTIVA |
| NOR-EZ-UF-22P062001 | ESQUEMA FUNCIONAL |
| NOR-EP-PL-22P062001 | INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS |

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | DIBUJÓ | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-05-22 | FCD | FCD | ACS | APA |
| B | CAMBIO PUNTOS DE CONEXIÓN | 09-05-22 | FCD | FCD | ACS | APA |
| A | PARA INFORMACIÓN | 03-03-22 | FCD | FCD | MRP | APA |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

REEMPLAZA A: | REV. | REEMPLAZADO POR: | REV.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO: **CONEXIÓN A GASODUCTOS**

TIPO DE ELABORADO: **P&ID**

TGN

LUGAR: **EXALTACIÓN DE LA CRUZ**
**PCIA. DE BUENOS AIRES**
OBRA: **CONEXIÓN GASODUCTO MERCEDES-CARDALES**
**A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

Nº OBJETO IMPUTACIÓN:

NÚMERO DE ELABORADO TGN: **NOR-ED-PI-22P062001**

ESCALA: N/A

HOJA Nº: 1 DE 1

REVISIÓN: 0

Archivo CAD: NOR-ED-PI-22P062001-0.DWG

FORMATO IRAM A2+1M ( 779 mm x 420 mm )

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# ANEXO II

# “MEMORIA DESCRIPTIVA NOR-EZ-MD-22P062001”

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-5-22 | FCD | | ACD | | APA | |
| B | CAMBIO PTO. DE CONEXIÓN | 9-5-22 | FCD | | ACS | | APA | |
| A | PARA INFORMACIÓN | 3-3-22 | FCD | | MRP | | APA | |
| Rev. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | | REVISO | | APROBO | |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA | REV | REEMPLAZADO POR | REV |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO:

**Conexión Gto. Mercedes - Cardales**

ELAB: MEMORIA DESCRIPTIVA

LUGAR: Exaltación de la Cruz
PCIA. DE BUENOS AIRES

OBRA: **CONEXIÓN GTO. MERCEDES - CARDALES A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

N° Objeto Imputación

---

NUMERO DE ELABORADO TGN:

NOR-EZ-MD-22P062001

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Escala S/E

Hoja N° 1 de 18

REVISION 0

# ÍNDICE


1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. UBICACIÓN ..... 3
4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA ..... 4
5. CONDICIONES DE DISEÑO ..... 5
6. CONEXIÓN A GASODUCTO ..... 5
7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN ..... 6
8. ADECUACIÓN DEL PREDIO ..... 7
9. MATERIALES ..... 8
10. INSTRUMENTACIÓN ..... 9
11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA ..... 10
12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ..... 10
13. SOLDADURA ..... 11
14. RADIOGRAFIADO ..... 11
15. PRUEBA HIDRÁULICA ..... 11
16. CALIDAD DE GAS ..... 11
17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA ..... 12
18. SISTEMA DE COMUNICACIONES ..... 14
19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN. ..... 14
20. CALIDAD EL CLIENTE O EL CONTRATISTA QUE ESTE DESIGNE DEBERÁ: ..... 16
21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE ..... 17
22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS ..... 17
23. ANEXOS: ..... 18

## 1. OBJETO

El presente documento establece los requisitos técnicos mínimos para la interconexión al sistema de gasoductos de TGN del nuevo Gasoducto Mercedes - Cardales a construir en el marco de las obras de expansión del Sistema de Gasoductos promovidas por el Estado Nacional.

## 2. ALCANCE

El alcance de la presente memoria descriptiva incluye en forma particular las instalaciones del área frontera es decir la interconexión al sistema de gasoductos de TGN, y los cuadros de válvulas aéreas ubicadas al pie de los mismos. También se establecen los requerimientos para el sistema de medición fiscal.

*Ademas se incluye como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal y el Paralelo de TGN aguas arriba de las nuevas conexiones (ver punto 22)*.

En lo que hace al área de las instalaciones que quedarán bajo jurisdicción de TGN, serán de aplicación todas las normas y estándares de esta Transportadora. Fuera de esta área deberá cumplirse con NAG-100 y todas las normas de que ella derivan.

Además, es intención de esta memoria describir los requerimientos mínimos de la calidad del gas a inyectar, el sistema de medición (que TGN auditará) y el sistema de transmisión de datos.

## 3. UBICACIÓN

Las interconexiones propuestas se ubicarán en progresiva aproximada **Mojón 1676-30 m** del Gasoducto Norte, tramos finales (San Jerónimo - Cardales).

Coordenadas: Longitud -59.2709004, Latitud -34.1505843.

De ser factible la instalación dentro de un predio con una torre de comunicaciones propiedad de TGN existente en la zona las instalaciones podrán ubicarse en el mismo (a confirmar con la ingeniería de detalle y verificación de distancias de seguridad, interferencia de bases para riendas, etc). Caso contrario deberá construirse un predio cercado en las proximidades del punto de conexión sugerido.

En la siguiente imagen se muestran las trazas de los gasoductos, las instalaciones ubicadas en la zona y el punto de conexión sugerido.




## 4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

En todo lo que corresponda, para el diseño, provisión de materiales, soldadura, construcción, inspección y ensayos, serán de aplicación las siguientes Normas, Códigos y Especificaciones de TGN que se indican a continuación:

- N.A.G.-100 "Normas Argentina Mínimas de Seguridad para el transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañerías" del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS).
- ASME B31.3 Process Piping.
- ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping System.
- AWS Soldadura de Estructuras Metálicas
- ASTM Standard.
- ASME, Section II Materiales.
- ASME, Section VIII Recipientes a Presión.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- API STD 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities
- CIRSOC Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Y toda documentación típica de TGN. Ver documento **NOR-EZ-LD-22P06201**.

Nota: Se considerará siempre la última edición de estas Normas o Códigos.

## 5. CONDICIONES DE DISEÑO

5.1 Presiones

| | | |
|---|---|---|
| **Presión de diseño** | **59.18** | **Barg** |
| M.A.P.O. | 58.64 | Barg |
| Presión máxima operativa | 58.64 | Barg |
| Presión mínima operativa | 54.00 | Barg |

**Caudal de diseño** **15 MMSm$^3$/d**

## 6. CONEXIÓN A GASODUCTO

Conexión al Gasoducto Troncal de Ø=22" - **Tramo 13**

Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø10". Los hot-tap responderán al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

Conexión al Gasoducto Paralelo de Ø=30" - **Tramo 15**

Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø12". Los hot-tap responderán al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

TGN realizará la perforación y montaje de las válvulas de hot-tap, incluyendo las soldaduras, pruebas hidráulicas, etc. Aguas abajo de cada válvula de hot-tap se instalará una brida un niple (con una válvula de venteo) y un casquete.

Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**.

Este límite podrá quedar enterrado o descubierto según la inminencia de los trabajos por parte del cliente. En caso de quedar enterrado, el cliente deberá realizar el cateo y excavación para acceder a la conexión. El niple con válvula de venteo instalado por TGN será removido.

Estos trabajos serán realizados por TGN y el costo será a cargo del Cliente.

Las válvulas de hot tap deberán responder a la especificación de válvulas **IP-EP-S-001** y tendrán un extremo para soldar y otro bridado, el cuepo será de acero forjado. Deberán tener extensor quedando el operador a 0.80 ó 1.20 mts del nivel del suelo.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

En caso de que el terreno sea inundable se deberá rellenar la zona de la conexión.

El procedimiento de aplicación de TGN es el **IP-EP-I-001**, debiendo cumplirse con todas las pruebas que allí se indican incluyendo una de fugas del subconjunto.

Las cañerías a instalar por el Cliente deberán cruzar alguno de los gasoductos troncales de TGN. Dicho cruce deberá realizarse según típico **IP-EX-T-021**, dependiendo de las tapadas existe la posibilidad de que TGN decida solicitar que el cruce se realice en forma aérea.

## 7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN

Ver planos **NOR-ED-PI-22P062001** y **NOR-EE-FU-22P06201**.

Se instalará un cuadro de válvulas de Ø16” para la conexión a cada gasoducto.

Ambos cuadros estarán conformados de la siguiente manera (en el sentido de flujo):

- Junta dieléctrica montada entre bridas (representará el límite frontera de la zona operada y mantenida por TGN).
- Válvula esférica con actuador neumático y panel de control.
  - Simple efecto.
  - Telecomandada (TGN podrá accionarla desde su Sala de Control).
  - Corte por alta y baja presión.
  - Indicación de estado (abierta/cerrada).
- Transmisor de presión estática (HART).
- Válvula esférica de venteo.
- Válvula de retención a clapeta.
- Junta monolítica.

Todas estas instalaciones (incluyendo a los operadores de las válvulas de Hot-Tap) estarán dentro de un recinto cercado con alambrado olímpico y con acceso exclusivo para TGN.

La cañería de aproximación necesariamente deberá cruzar sobre uno de los gasoductos de TGN, este cruce se realizará de acuerdo a los planos tipo y especificaciones de TGN quien dependiendo de las tapadas de los gasoductos existentes y a instalar podrá requerir que el cruce se resuelva de forma aérea.

El proyecto contemplará el sistema de energía. El predio de TGN donde en principio se ubicarán las instalaciones cuenta con energía de red y banco de baterías. En la ingeniería de detalle se estudiará la necesidad de ampliación del mismo para asegurar una autonomía mínima de 96 horas para todos los sistemas.

De ubicarse las instalaciones un un lugar sin energía de red se instalará un sistema fotovoltaico con paneles solares.

El PLC propuesto es marca Micrologix modelo 1100, 1763-L16DWD apto para el manejo de las variables que se pretenden controlar.

La comunicación será mediante radioenlace según se detalla en el punto 18, se aprovechará la cercanía de infraestructura existente de comunicaciones de TGN pudiendo plantearse la conexión por fibra óptica.

Todo este equipamiento, es decir el PLC, el sistema de energía y comunicaciones se instalarán dentro de un Shelter con acceso exclusivo por TGN ubicado en área segura lo mas próximo posible al cuadro de válvulas. El cerco perimetral incluirá a este Shelter.

De instalarse paneles solares los mismos deberán quedar ocultos sobre el techo del Shelter.

Todas las marcas de los elementos a utilizar en la construcción y equipamiento de estos puentes responderán a proveedores según la lista "0" de TGN.

## 8. ADECUACIÓN DEL PREDIO

Se deberá adecuar el predio en donde se instalarán las válvulas de interconexión realizando los siguientes trabajos:

Relevamiento: Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de todo el predio, los accesos al mismo y desagües exteriores, estableciendo puntos fijos de nivelación en referencia a cotas planimétricas IGN. El relevamiento se presentará mediante curvas de nivel, con una diferencia de 10cm de altitud entre ellas. Luego se materializarán ejes de referencia locales, tomando como origen de planta (0;0) el vértice de predio que haya sido georreferenciado en coordenadas Gauss Kruger.

Preparación del terreno: Limpiar todo el predio dejándolo libre de toda vegetación, para ello se removerá la totalidad de la capa vegetal un espesor mínimo de 15 cm. Luego, se realizará el movimiento de suelos necesario de aporte para llegar a la cota indicada en el proyecto constructivo. El suelo a utilizar para relleno será material apto en capas de 20 cm, que luego será compactado mecánicamente hasta lograr el nivel de compacidad Proctor proyectado. El proyecto deberá tener una cota de terreno terminado superior al nivel de inundación de la zona y mediante una pendiente mínima, se evitarán las acumulaciones de agua. En caso que la diferencia de alturas entre el predio y el terreno circundante sea mayor a 50cm, se deberán realizar zanjas de guarda perimetrales para evitar la entrada de agua al predio.

Caminos de acceso: Si el terreno destinado a la Interconexión no contara con los debidos caminos de acceso, o si existieran y estuviesen en deficiente estado de conservación, se construirán los caminos necesarios o se adecuarán los existentes a fin de asegurar su permanente transitabilidad.

Cerco industrial: Se deberá instalar en todo el perímetro del terreno un cerco tipo olímpico con postes de hormigón y tejido romboidal de 2,50m de altura. La altura del paño de alambre será de 2,00m; el cerco responderá a lo indicado en el plano típico **IP-EC-T-003**.

Plateas de fundación: Luego de preparado y nivelado el lugar, el cuadro de válvulas se apoyará en una platea de hormigón armado. Se construirá una vereda perimetral que tendrá un ancho de paso libre de 1,00m en todo el perímetro de las instalaciones, Las plateas serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005. El suelo de la sub-base donde apoya la platea se reforzará según las

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Bases para cañerías: Las bases para apoyo de las cañerías serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005 en base a los esfuerzos surgidos del análisis de flexibilidad del sistema de cañerías. El suelo de la sub-base se reforzará según las indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Carteles y emblemas: Se debe prever la construcción e instalación de los carteles definitivos.

- Identificación de la instalación (IP-EZ-T-013)
- Carteles de acceso (IP-EZ-T-008)
- Prohibido el acceso (IP-EZ-T-014)
- Prohibido fumar (IP-EZ-T-015)
- Indicador de cañería existente prohibido excavar (IP-EZ-T-019)

Veredas: Se deberán construir veredas de interconección entre las distintas zonas de operación. Las veredas serán de hormigón armado, espesor 10cm con una malla tipo SIMA Q-188, de un metro de ancho.

Dimensiones del predio: Las dimensiones del predio se determinarán en la ingeniería de detalle.

Nota importante:

Se está analizando la factibilidad de ubicar la Estación de Medición y Regulación y la trampa de scraper receptora del Gto. Mercedes - Cardales dentro del predio de la Estación El Chajá de TGN, si bien aún no está definida esta posibilidad en caso de avanzar se deberá preveer la separación física de ambas instalaciones mediante un alambrado interno y accesos exclusivos para el operador de Gasoducto independientes de los de TGN. Los sistemas de energía y comunicaciones serán también independientes.

## 9. MATERIALES

Todos los materiales necesarios para la interconexión y para los cuadros de válvulas serán provistos por el cliente de acuerdo con el diseño indicado en los planos correspondientes. Los mismos deberán tener trazabilidad con la documentación de calidad correspondiente.

Dentro del área que será operada y mantenida por TGN todos los materiales responderán a su lista de proveedores (Lista 0).

**Cañerías**

Las cañerías a utilizar serán como mínimo de calidad ASTM A-53/106 Gr. B y se seguirán los lineamientos indicados en la Especificación Técnica **IP-EP-S-016** y la Norma NAG-100 del Ente Nacional Regulador del Gas, con un factor de diseño F=0,5.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

**Accesorios para soldar**

Responderán a la Norma ASME B16-9 y su material será ASTM A 234 WPB de espesor STD ó extrapesado s/ cálculo.

Los accesorios y tubing de la instrumentación de los actuadores neumáticos serán de acero inoxidable AISI 316 sin excepción. Los conexionados de acero inoxidable serán probados neumáticamente antes de su instalación.

**Bridas**

Todas las bridas a utilizar serán S- 600#, correspondiente a la presión de diseño y responderán a lo indicado en las Especificaciones Técnicas **IP-EP-S-008**, y ASME B 16.5.

**Válvulas de Bloqueo**

Las válvulas a utilizar será S-600#, correspondiente a la presión de diseño de la instalación, responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-001** y a la norma API-6D última revisión.

Las válvulas de bloqueo esféricas a instalar serán de paso total, esfera guiada, doble bloqueo y deberán resistir la máxima presión de entrada.

**Actuadores neumáticos**

Serán de simple efecto con yugo escocés y responderán a la especificación de TGN **IP-EI-S-003**.

**Válvulas de Retención**

Las válvulas de retención serán de extremos bridados y responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-035**.

## 10. INSTRUMENTACIÓN

Se realizará la provisión, montaje y calibración de todos los instrumentos relacionados con el alcance, con sus correspondientes canalizaciones hasta los gabinetes donde se conectarán a la RTU/PLC.

Toda la instrumentación de campo deberá ser especificada para: Clase 1, Grupo D, para División 1 y 2 de Áreas Clasificadas según corresponda a la clasificación del área de ubicación.

Las canalizaciones y el cableado responderán a la especificación técnica de TGN Nº **IP-EE-D-004**. Los caños que se instalen bajo tierra deben ser rígidos, de acero galvanizado por inmersión en caliente tipo Conduit, schedule N° 40, o de PVC rígido reforzado. El mínimo tamaño para caños eléctricos en canalizaciones subterráneas debe ser 1” (25,4 mm). Se instalarán las cámaras de tiro necesarias para una correcta instalación y mantenimiento del cableado

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## 11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

Toda la instalación eléctrica correspondiente a Instrumentación, será realizada siguiendo el criterio de clasificación de áreas establecido en la norma N.A.G. 100 “Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros gases por cañerías” emitida por ENARGAS, efectuándose los tendidos en áreas clasificadas siguiendo los lineamientos del NEC Art. 500 para áreas peligrosas.

El Cliente será el responsable de proveer energía segura a las instalaciones de TGN. La energía podrá ser provista en corriente alterna o contínua según se considere en el proyecto y deberá llegar adecuadamente canalizada hasta los equipos que la requieren.

La autonomía mínima requerida para los sistemas de energía ante un corte será de 96 horas.

Se instalará un sistema de puesta a tierra con dos subsistemas:

Subsistema de Puesta a Tierra Unificado de Electricidad e Instrumentación (señal)
Subsistema de Puesta a Tierra Contra Descargas Atmosféricas.

Estos subsistemas están diseñados en base a lo establecido en las normas IEEE e IEC. Asimismo, estarán de acuerdo con lo establecido en la norma interna de TGN S.A.

## 12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

En la cañería aérea de acometida a ambos cuadros de interconexión (Troncal y Paralelo) se instalará una junta dieléctrica, según la especificación técnica **IP-EF-S-003**. Esta junta será el punto de frontera en TGN S.A. y el cliente.

La cañería aérea se aislará de sus apoyos mediante placas de teflón.

Se colocará un mojón de medición de potencial con caja de 2 puntos, cuyos cables se soldarán a ambos lados de la aislación que delimita la jurisdicción.

Se deberán cumplir con las especificaciones de TGN de revestimientos y su aplicación, aislación eléctrica, conductores eléctricos, empalmes y aislaciones, soldaduras cuproaluminotérmicas, mojón con caja de medición de potencial.

Se instalarán además juntas monolíticas en las cañerías de conexión a los gasoductos aguas arriba de las válvulas de hot-tap.

Eventualmente TGN podrá requerir la instalación de testigos de corrosión en los puntos donde considere que pueden existir bolsones de líquidos en ciertas condiciones de operación.

## 13. SOLDADURA

Los procesos de soldadura estarán normados por el código API 1104 siendo de aplicación la especificación técnica **IP-EP-S-023** de TGN para la aprobación de especificación de diseño, calificación de procedimientos de soldadura y habilidad de operadores.

El contratista presentará todas las especificaciones de procedimientos de soldadura (EPS) con sus registros de calificación (RCP) y los registros de calificación de los soldadores que actuarán.

Junto con la documentación de soldadura será imprescindible la presentación de los mapas de soldadura (welding maps) donde se indique para cada soldadura la EPS a utilizar, de no cumplirse este requisito la documentación será devuelta sin evaluar.

No se aceptarán EPS genéricas, ni aquellas que tengan fechas anteriores a la fecha de la Orden de Compra o que pertenezcan a otra obra.

## 14. RADIOGRAFIADO

Se debe radiografiar el 100% de las soldaduras, salvo aquellas donde por su ubicación sea imposible el radiografiado. Su evaluación se realizará de acuerdo a la Norma API 1104 y según las especificaciones de TGN listadas en el documento **NOR-EZ-LD-22P062001**.
Los otros métodos de ensayos no destructivos (END) serán por ultrasonido (angular) y tintas penetrantes.

## 15. PRUEBA HIDRÁULICA

La prueba hidráulica se realizará a una presión igual a 1,5 veces la presión de diseño, las mismas se regirán por la especificación **IP-EP-S-031**. Dicha prueba deberá ser registrada por medio de un registrador tipo carta ó digital.

El contratista presentará para aprobación por TGN los procedimientos de prueba hidráulica específicos para la obra. No se aceptarán procedimientos generales.

La prueba de las válvulas de bloqueo deberá efectuarse en campo, independientemente de la prueba hidráulica realizada en fábrica.

## 16. CALIDAD DE GAS

El gas a inyectar deberá cumplir todos los requerimientos normativos establecidos por ENARGAS en su norma **NAG 602** “Especificaciones de calidad para el transporte y la distribución de gas natural y otros gases análogos”.

El Cliente presentará a TGN junto con la solicitud de conexión, los siguientes datos:

- Análisis Cromatográfico, según procedimientos establecidos por las Normas ASTM D 1945, GPA 2261 o IRAM-IAPG A 6862 y la GPA 2286; Incluyendo extensión hasta C8+, N2, O2 y CO2.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Punto de Rocío de Hidrocarburos a 5500 kPa(a), calculada en forma analítica a partir de la composición cromatográfica con extensión C8+ y la ecuación de estado de Peng Robinson.
- Contenido de vapor de agua en mg/Sm3, utilizando el método del Bureau of Mines a presión de línea, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma ASTM D 1142 o su equivalente IRAM-IAPG A 6856 o la Norma ISO 6327.
- Concentración de Sulfuro de Hidrógeno, en mg/Sm3, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma GPA 2377 o IRAM-IAPG A 6860
- Contenido de Azufre Total Entero, en mg/Sm3 de gas, siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM IAPG A 6861, GPA 2377 o IRAM – IAPG A 6860.
- Poder calorífico superior y densidad relativa, siguiendo el método de cálculo descripto en las Normas GPA-2172, ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.
- Índice de Wobbe, calculado mediante la metodología especificada en las Normas ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.

Toda instalación de recepción deberá contar con los dispositivos adecuados para la medición de la calidad del gas: cromatógrafo on-line conectado al sistema SCADA de TGN, muestreador contínuo con muestreo proporcional al caudal, instrumental para la medición del contenido de vapor de agua on-line conectado al sistema SCADA de TGN, y, en función del contenido de sulfuro de hidrógeno y azufre del gas, podrá solicitarse instrumental específico para la medición del mismo.

Con los antecedentes presentados por el Cliente, TGN evaluará la factibilidad técnica para el ingreso del gas y eventualmente le solicitará al Cliente que realice los trámites pertinentes ante los Organismos Oficiales.

## 17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA

El sistema de medición si bien estará dentro de las instalaciones del Cliente, por tratarse de la medición fiscal del gas que será inyectado, será auditado por TGN tanto en su diseño y construcción como durante su funcionamiento.

Se sugiere adoptar un diseño que permita la bidireccionalidad en la Estación de Medición (por posible transferencia inversa).

El Cliente definirá el elemento primario de medición, los tramos y los instrumentos asociados deberán respetar las normas internacionales aplicables en cada caso:

Medidor tipo turbina: AGA Report Nº 7

Medidor ultrasónico: AGA Report Nº 9

Placas orificio: AGA Report Nº 3

**Obligatoriamente los datos de la medición deben llevarse al sistema SCADA de TGN mediante un radioenlace.**

**Equipos estándar en el sistema de TGN**

TGN ha definido para sus estaciones de medición lo siguientes equipos estándares:

- EFM Bristol Babcock marca CONTROL WAVE modelo MICRO.
- Cromatógrafo On Line Daniel modelo Danalyzer

Los equipos mencionados han sido homologados oportunamente y bajo las condiciones de uso establecidas, no requieren ningún tipo de validación o presentación adicional, pudiendo ser usados libremente en estaciones a conectar al sistema TGN.

Transmisores estándar:

Presión Manométrica (SP):
- Yokogawa Mod.: **EJA530E-JCS7N-012NL/FU1** (SP: 5 a 100 Kg/cm2 Gauge)
- Rosemount Mod.: **3051CG5A22B1AE5** (SP: -1 a 138 Bar Gauge)

Temperatura (T):
- Yokogawa Mod.: **YTA610-JA1A2NB/FU1**
- Rosemount Mod.: **3144PD1A1E5**

En caso de que el Cliente decida utilizar equipos distintos a los estándares, los mismos deber ser homologados por la gerencia de TI de TGN en un todo de acuerdo a lo indicado en la especificación **TI 0420-ESP-0801**.

**Ningún equipo podrá ser conectado al sistema SCADA de TGN sin disponer de la homologación completa de TGN.**

Para la adquisición de datos del medidor en caseta de medición, el Cliente deberá cumplir con lo siguiente:

1) Proveer una conexión al computador de caudal y al cromatógrafo, de acuerdo a lo indicado en el documento TI 0420-ESP-0801 – Conexión de EFM a SCADA TGN.
2) Instalación de radio, cableado y conjunto antena–mástil (según especificaciones adjuntas y cálculo de enlace a realizar por TGN, debiendo disponer el Cliente de un espacio y energía para estos equipos.

**Medición Back-Up**

TGN instalará un computador de caudal y transmisores de presión y temperatura (según sus estándares) para una medición redundante; para ello el Cliente deberá suministrar la disponibilidad de lo siguiente:

- Espacio y energía en la caseta destinada a la medición.
- Tomas de proceso para la conexión del transmisor en el tramo de medición.
- Canalizaciones de acuerdo a la clasificación de área para llevar señales al computador y una salida de pulsos del medidor ultrasónico/turbina.
- Un puerto de comunicación, según disponibilidad, para conectar el cromatógrafo al computador instalado por TGN.

- Alternativamente TGN instalara una fuente cargadora aislada y baterías según la ingeniería de detalle a desarrollar.

Todo lo solicitado deberá ser acordado en la ingeniería de detalle antes de la instalación.

Se adjunta a la presente la documentación técnica **TI 0420-ESP-0810** con los requerimientos para la conexión de computadores de caudal y cromatógrafos al sistema Scada de TGN.

## 18. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El sistema de comunicaciones a proveer será diseñado de tal manera que, todas las señales y comandos que se consideren necesarios incorporar al sistema Scada de TGN para su correcta operación, lleguen hasta la caseta de comunicaciones de la Rep. Válvula 76 o en su defecto a la caseta de la EM&R El Chajá, según corresponda con la ingeniería básica del proyecto.

El anteproyecto será enviado oportunamente a TGN para su revisión y aprobación. El sistema a implementar, contemplará la provisión e instalación de todos los trabajos, equipos, materiales, accesorios, interfases, programaciones y configuraciones necesarias para la vinculación con el sistema existente de TGN.

## 19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN.

Todas las instalaciones comprendidas dentro del área de jurisdicción de TGN serán construidas de acuerdo a estándares de TGN. El cliente presentará todos los planos y documentos de la ingeniería de detalle incluyendo:

**Listas de Documentos**

- Lista de Documentos a Emitir.
- Listas de materiales con marcas.

**Planos**

- Plano mecánico de los cuadros de válvulas.
- P&ID con los datos del Proceso, con toda la instrumentación y simbología de acuerdo a las normas ISA.
- Lay-out general del predio donde se instalan los sistemas de medición y de la zona de interconexión a gasoductos.
- Planos civiles de predio para intereconexión.
- Planos civiles de bases, soportes de cañerías con sus bases, plateas y veredas, cercos, etc.
- Planos de Shelters.
- Plano de Protección Catódica.
- Plano de Puesta a Tierra.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Arquitectura general del sistema de comunicaciones.
- Diagramas de conexionado del equipamiento y enlace de datos.
- Distribución de equipos en Shelter.
- Unifilares generales eléctricos y esquemas topográficos de tableros.
- Planos de canalizaciones eléctricas y de instrumentos.
- Planos de Carteles de Seguridad y Emblemas con su ubicación.

**Memorias**

- Estudio de flexibilidad del sistema de cañerías.
- Memorias de cálculo civil de bases, plateas y veredas, según CIRSOC.
- Memoria Descriptiva Filosofía de Operación.
- Memoria de cálculo conductores eléctricos.
- Memoria de cálculo autonomía sistemas de baterías.

**Hoja de Datos de los siguientes elementos.**

- Cañerías y Accesorios.
- Válvulas de Bloqueo.
- Actuadores
- Válvulas de Retención.
- Equipos de comunicación.
- Transmisores.
- PLC.

**Otra documentación a entregar.**

- Procedimientos de Construcción y de Montaje.
- Procedimiento de soldadura.
- Registro de Calificación de procedimiento de Soldadura.
- Registro de Calificación de soldadores.
- Procedimiento de Radiografiado y de END (ensayos no destructivos)
- Procedimiento de ensayos y pruebas.
- Certificados de Habilitación de los Operadores de Ensayos no Destructivos.
- Procedimiento de Prueba Hidráulica.
- Procedimiento de habilitación.

**Calidad.**

- Plan de calidad.
- Plan de inspección y ensayos.
- Certificados de calibraciones y habilitaciones de equipos e instrumentos de medición y control empleados para desarrollar las tareas ó modificaciones.

**Medio Ambiente.**

- Plan de Contingencia.
- Plan de Seguridad

Además, el cliente entregará para información y Visado por TGN los documentos de la ingeniería de detalle de la Estación de Medición que sean de interés, por ejemplo:

- P&ID general.
- Lay Out General
- Hojas de datos medidor, cromatógrafo, computador de caudal, e instrumentos asociados.
- Hoja de datos Separadores.
- Memoria de cálculo de proceso Separadores.
- Planos mecánicos de los tramos de medición.
- Certificado de calibración de los componentes del sistema de medición.
- Documentos relacionados al suministro eléctrico al Shelter de medición de TGN.
- Documentos relacionados al conexionado de los instrumentos de TGN en el punte de medición.

Para el manejo de la documentación TGN ha implementado la herramienta de software **FlowDocs®** disponible para la Contratista de forma gratuita, todo el envío de documentación de ingeniería de detalle se hará por este medio.

Es de suma importancia la correcta aplicación del punto 5 “Identificación de archivos electrónicos” del INSTRUCTIVO – **IP EZ I 001.**

Los archivos gráficos deberán ser ejecutados conforme a los requerimientos del instructivo **IP-EZ-I-002**.

## 20. CALIDAD

El cliente o el contratista que este designe deberá:

- Designar a una persona para temas de Calidad.
- Presentar para aprobación un Plan de Calidad de Ejecución de la obra o Prestación del Servicio, que contenga la Política de Calidad de la Obra / Servicio y las acciones a desempeñar con las firmas Subcontratistas para Asegurar la Calidad de los Trabajos ó Servicios.
- Presentar para aprobación un Plan de Inspección y Ensayos que describa las inspecciones y ensayos a realizar junto con sus estándares de aceptación-rechazo, planillas de campo e informes; especificar qué documentos quedarán como evidencia objetiva y anexados, el cronograma de ejecución y metodología de trazabilidad de los mismos.
- Presentar para aprobación los siguientes Procedimientos:
    - De desempeño del Servicio: Debe describir las tareas llevadas a cabo para el cumplimiento del servicio y la medición de sus indicadores.
    - Constructivos: Debe describir las tareas para la construcción de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- De montaje: Debe describir las tareas a realizar para el montaje de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.
- Ensayos No Destructivos: Debe contener las tareas a realizar especificando las técnicas a realizar y equipos a utilizar, como así también la expresión de los resultados.
- De Contingencia: Para atender posibles accidentes / incidentes.

- Presentar para aprobación las Calificaciones:
  - De Procedimientos de Soldadura.
  - Procedimientos de Ensayos No Destructivos.
  - Habilitaciones del personal, por ejemplo, de Soldadores y de Ensayos No Destructivos (Certificados de habilitación).

- Presentar a la inspección de TGN los certificados de materiales y equipos que contengan Certificados de Calidad y Actas de Liberación por la Inspección de Materiales de TGN. En todos los casos debe haber trazabilidad entre los materiales y los documentos (ensayos, inspecciones liberaciones, informes, certificados, etc.).

- Presentar para inspección de TGN los certificados de Calibraciones y Habilitaciones de equipos e instrumentos, empleados para desarrollar las tareas o mediciones. Incluye a los del Contratista como de los Subcontratistas.

- De todo instrumental que sea instalado en la obra, proyecto y/o servicio. Rastreables a patrón nacional o patrón internacional reconocido como tal.

La documentación debe ser presentada en castellano y debe estar aprobada antes del inicio de las tareas.

## 21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Se aplicarán los procedimientos de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TGN a todas las instalaciones y dentro de la franja de servidumbre de los gasoductos que opera y mantiene esta transportista.

## 22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS

Se solicita contemplar como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal (Tramo 13) y el Gasoducto Paralelo (Tramo 15) a realizarse aguas arriba de conexiones del Gto. Mercedes - Cardales.

***La interconexion permite además de una mayor flexibilidad en la operacion un incremento en la capacidad de transporte desde Cardales hacia Litoral (San Jeronimo) del orden de 1.5 MMm3/d.***

La interconexión se muestra en el plano **NOR-EP-PL-22P062001**. Esta instalación se ubicará dentro del mismo predio que los cuadros de conexión del Gto. Mercedes-Cardales.

Ambas conexiones a los gasoductos se realizarán mediante Hot Taps. En Ø10" al Gto. Troncal y en Ø12" al Paralelo. La cañería de la interconexión será de Ø12".

IF-2022-24289946-GDEBA-TGAMAMGP

Los Hot-Taps responderán a plano tipo **IP-EP-S-007**. Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**

La válvula actuada de la interconexión poseerá automatismos de corte por alta y baja presión como protección de los ductos. A su vez podrá ser telecomandada desde Sala de Control de TGN, a tal fin se utilizará el sistema de comunicaciones existente en el predio de la Estación Limitadora El Chajá.

## 23. ANEXOS:

**ANEXO I: LISTA O**.

**ANEXO II: Requerimientos para la conexión de Computadores de Caudal o Cromatógrafos al Sistema SCADA de TGN Nº TI 0420-ESP-0801.**

# ANEXO III

# “ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACION DE CAÑERIA”

**LICITACIÓN PÚBLICA GPNK N° 007/2022**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS P A R T I C U L A R E S**

# RENGLÓN 4 (Parte I): Construcción del Gasoducto Mercedes-Cardales Ø30” DN

**INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN (EPC) DEL GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER, GASODUCTO MERCEDES-CARDALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA ETAPA 1**

**2022**

# ÍNDICE

1. OBJETO ..... 4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO ..... 4
3. ALCANCE ..... 6
4. INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA ..... 6
5. INSTALACIONES DE SUPERFICIE ..... 6
5.1. VÁLVULAS DE BLOQUE DE LÍNEA ..... 7
5.2. TRAMPAS DE SCRAPER ..... 8
5.3. ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN ..... 8
5.4. CONEXIÓN AL SISTEMA DE TGN ..... 11
6. CRUCES ESPECIALES ..... 13
7. OPERACIONES DE HOT-TAP ..... 15
8. PROVISIÓN DE INSTALACIONES PARA SERVICIOS GENERALES ..... 16
9. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS ..... 16
10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES ..... 17
10.1. GASODUCTO Ø 30” DN ..... 17
10.2. MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA ..... 17
10.3. MATERIALES A PROVEER POR IEASA ..... 18
10.4. TRAMPAS LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER ..... 19
10.5. VÁLVULAS ..... 20
11. HITOS CONTRACTUALES ..... 22
12. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN ..... 22
13. DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE INGENIERIA ..... 23
13.1. Trazado ..... 23
13.2. Planialtimetrías ..... 23
13.3. Ortofoto Digitales ..... 23
13.4. Estaciones de separación y medición. ..... 23

13.5. Trampas de Scraper y Recipientes ..... 23

13.6. Protección Catódica de los gasoductos e instalaciones de superficie..... 23

14. CONSTRUCCIÓN ..... 24

14.1. GENERAL..... 24

14.2. CRUCES ESPECIALES ..... 26

14.3. VÁLVULAS DE BLOQUEO INTERMEDIAS ..... 30

14.4. TRAMPAS DE SCRAPER INTERMEDIAS..... 31

14.5. PROTECCIÓN CATÓDICA ..... 32

15. PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA ..... 32

## 1. OBJETO

La empresa Integración Energética Argentina S.A., IEASA, tiene como objeto la exploración, explotación, almacenaje, comercialización e industrialización de hidrocarburos y sus derivados, así como la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural.

En dicho marco, IEASA ha tomado la determinación de construir el Gasoducto Mercedes-Cardales, que estará destinado a dar ingreso a volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del litoral y a dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los sistemas de transporte operados por TGS y TGN en la zona del Gran Buenos Aires. Constituirá, en efecto, en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

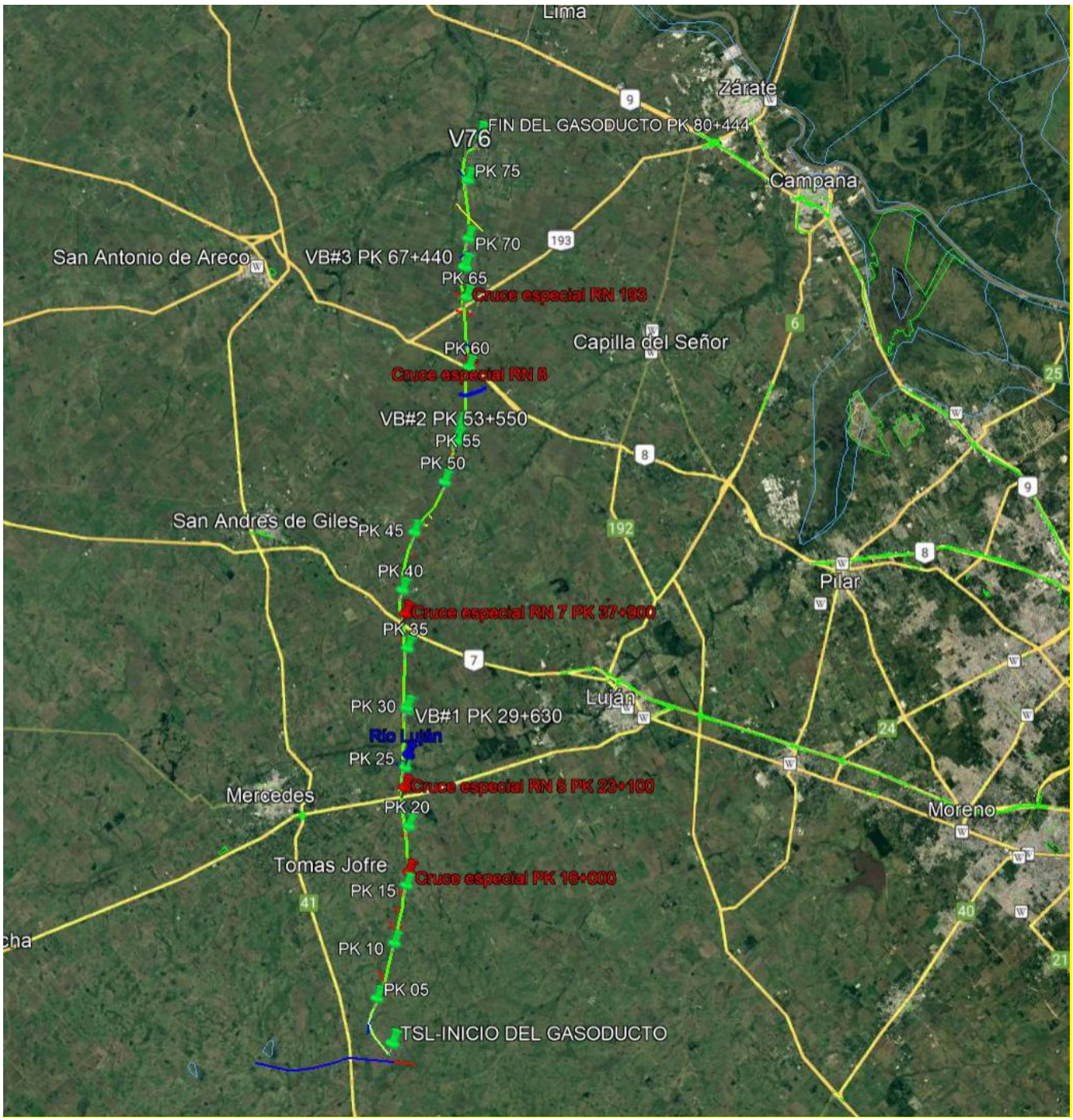
El presente Pliego tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas para la Construcción del Gasoducto Mercedes-Cardales (GMC), ubicado en la Provincia de Buenos Aires.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Obra de la construcción del Gasoducto Mercedes-Cardales surge ante la necesidad de ingreso de volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del Litoral y para dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los Sistemas de Transporte operados por TGS y TGN en la zona de GBA, constituyéndose en efecto en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

El proyecto consta de las siguientes instalaciones a construir, de acuerdo a los requerimientos técnicos que más adelante se detallan en este Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y sus documentos Anexos.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la ubicación del Gasoducto.



## 3. ALCANCE

El alcance de este Gasoducto, en el marco de la presente Licitación, comprende, sin estar limitado a ello, los siguientes trabajos, en adelante indistintamente denominadas “Trabajos” o la “Obra”:

- Construcción de un Gasoducto de Ø30” DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Mercedes hasta Pk final 80+444 en la localidad de Cardales (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistema de TGS y TGN y todas las instalaciones de superficie asociadas.

El gasoducto se extenderá desde el punto de interconexión con el Sistema TGS (Pk 1198 del Gasoducto Neuba II), en la que se construirá una nueva Planta Compresora (no incluida en esta Licitación). El nuevo gasoducto iniciará su recorrido inmediatamente aguas abajo de dicha planta desde donde avanzará en dirección N-NE en la Provincia de Buenos Aires, cruzando la Ruta Nacional N° 5 a la altura de la localidad de Mercedes (progresiva Kilométrica 23,1 del trazado del Gasoducto Mercedes Cardales). Continuará su traza en dirección Norte cruzando los Brazos del Rio Luján para continuar en ese sentido hasta el Cruce de la Ruta Provincial N°7 (progresiva Kilométrica 37,9). A partir de dicha ubicación, la traza se orientará definitivamente en dirección NE hasta el de conexión con el sistema de TGN, en las proximidades de la localidad de Cardales, sobre el Gasoducto San Jerónimo-Cardales, en un punto a definir con la Licenciataria TGN.

En su punto inicial, el gasoducto contará con una trampa lanzadora de scraper y en el extremo final con una trampa receptora. Inmediatamente aguas abajo de la trampa receptora se ubicará la Estación de Separación, Medición Fiscal y de Control de Presión (en adelante identificada como EMED) y la vinculación a los ductos de TGN.

## 4. INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA

La Contratista deberá realizar el tendido del caño de Ø30” DN desde la Pk inicial 0+000 hasta Pk final 75+055 según lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

## 5. INSTALACIONES DE SUPERFICIE

El proyecto incluye la provisión e instalación de Válvulas de Bloqueo y Trampas de Scraper, así como también, Estaciones de Separación y Medición, en el marco de la construcción del GMC. Las mismas se encuentran indicadas en el plano GMCIB-00-L-DI-0001.

## 5.1. VÁLVULAS DE BLOQUE DE LÍNEA

La provisión e instalación de las válvulas de línea será según lo indicado en el ítem 5.2.11 Estaciones Válvulas de Bloqueo de Línea del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El gasoducto deberá contar con válvulas de bloqueo de línea NPS 30 completas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break).

La compra de todos los predios estará a cargo de la Contratista.

A continuación, se detalla la cantidad y ubicación de las mismas.

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Provincia |
|---|---|---|---|---|
| 30" | XNV-301 | 31,2 | GMC-00-G-HD-0002 | Buenos Aires |
| 30" | XNV-302 | 61,2 | GMC-00-G-HD-0002 | Buenos Aires |

## 5.2. TRAMPAS DE SCRAPER

La provisión e instalación de Trampas de Scraper será según lo establecido en el ítem 5.2.5 Estaciones Trampas de Scraper del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Dichas trampas serán instalaciones fijas ubicadas en ambos extremos del gasoducto. Una Trampa de Scraper Lanzadora en el inicio y una Trampa de Scraper Receptora en el final, la cual será complementada con instalaciones auxiliares de recolección de drenajes (Tanque de Choque y Tanque de drenajes atmosféricos).

La compra de todos los predios estará a cargo de la Contratista.

A continuación, se detalla la cantidad y ubicación de las mismas:

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Provincia |
|---|---|---|---|---|
| 30" | TS10001 | 0 | GMC-00-G-HD-0006 | Buenos Aires |
| 30" | TS 10001 | 73 | GMC-00-G-HD-0006 | Buenos Aires |

## 5.3. ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN

Las Estaciones de Medición (EMED) se ubicarán según el siguiente detalle:

- EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II a MERCEDES, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED Recepción Fiscal Mercedes a Neuba II, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED ENTREGA FISCAL CARDALES, ubicada en las inmediaciones de la progresiva final en su punto de conexión con el sistema de TGN.

La provisión de los predios para la construcción de todas las EMED será por cuenta de IEASA.

La Contratista deberá cumplir con lo establecido en las Memorias Descriptivas, que forma parte de la presente Licitación, GMCIB-03-G-MD-0001, GMCIB-03-G-MD-0002 y GMCIB-03-G-MD-0003. Asimismo, deberá tener en cuenta, para su diseño y construcción, los planos y documentos vinculados; así como toda Normativa aplicable.

La ingeniería de detalle contendrá toda la documentación técnica necesaria para poder especificar, adquirir, construir e instalar los elementos y equipos necesarios para ejecutar la obra en sus distintas especialidades: mecánica, electricidad, civil, instrumentos y comunicaciones, entre otros.

Dicha documentación de Ingeniería de detalle deberá ser presentada a IEASA para su correspondiente análisis y/o aprobación en tiempo y forma.

En relación a los Separadores de Polvo y Líquido, se construirán de acuerdo a lo especificado en la Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0014 y siguiendo lo establecido en las Memorias Descriptivas de referencia.

Quedará a cargo de la Contratista la conexión de energía eléctrica desde las líneas de alimentación existentes. Las instalaciones deberán tener iluminación en las áreas operativas según la norma NAG-148.

El terreno sobre el cual se instalará la EMED deberá contemplar lo establecido en las Memorias Descriptivas citada precedentemente.

La Contratista deberá colocar el cerco rural en los límites del predio, dejando las instalaciones de superficie con un cerco olímpico perimetral de acuerdo al plano tipo IEASA-00-C-PT-0003. El mismo deberá contar con un acceso consolidado.

**ADECUACIÓN DEL PREDIO:** Se deberá adecuar el predio en donde se instalará la Estación de Medición realizando los siguientes trabajos:

- Relevamiento: Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de todo el predio, accesos y desagües exteriores, estableciendo los puntos fijos de nivelación y materializando ejes de referencia.

- Preparación del Terreno: Se deberá limpiar el terreno dejándolo libre de toda vegetación. Toda excavación deberá ser rellenada con material apto, el que luego será compactado. El terreno deberá tener una cota que evite inundaciones y se deberán contemplar los drenajes para evitar la acumulación de agua.

La construcción de la EMED deberá seguir los especificados en las Normas NAG-100 del Ente Nacional Regulador del Gas y la Norma NAG-148 "Condiciones de Seguridad en Estaciones de Medición y Regulación".

Con referencia a los ítems que a continuación se detallan, se informa que los mismos se diseñarán de acuerdo a los documentos indicados en este artículo y los documentos indicados en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales:

- Válvulas de entrada y Salida
- Cañerías Separadores de Polvo y Líquido
- Elementos de instrumentación
- Tanque de Choque
- Tanque recolector de líquido
- Accesorios
- Bridas
- Válvulas de Bloqueo
- Puente de medición
- Acondicionadores de Flujo
- Cromatógrafo
- Calidad de gas
- Válvula de Retención
- Gas Line para calibración del Transmisor Multivariable

- Relevamiento Topográfico
- Energía
- Equipos de Energía
- Tablero de Corriente Continua
- Tablero de Corriente Alterna
- Canalizaciones
- Puesta a Tierra
- Materiales en General
- Protección Anticorrosiva

## 5.4. CONEXIÓN AL SISTEMA DE TGN

La Estación de Medición se conectará a la salida con el sistema de transporte de TGN. Para la ejecución de los trabajos se seguirán los lineamientos de Ingeniería redactados para tal fin. Los mismos se encuentran en los documentos adjuntos que se detallan a continuación:

| DOCUMENTO | REVISIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| ANEXO II - NOR-ED-PI-22P062001 | 0 | P&ID Conexión Gto. Mercedes Cardales a Sistema TGN |
| ANEXO II - NOR-EP-PL-22P062001 | 0 | Plano Interconexión entre Troncal y Paralelo |
| ANEXO II - NOR-EZ-MD-22P062001 | 0 | Memoria Descriptiva |
| ANEXO II - NOR-EZ-LM-22P062001 | 0 | Lista de materiales críticos |
| ANEXO II - NOR-EZ-LD-22P062001 | 0 | Lista de Estándares TGN |
| ANEXO II - NOR-EE-FU-22P062001 | 0 | Diagrama funcional |
| Anexo III - Lista 0 Rev20 | - | Vendor List TGN |
| Anexo IV - TI 0420-ESP-0801 | - | Conexión de EFM a SCADA TGN rev 5-3 |

La Contratista deberá ejecutar los trabajos de conexionado al Gasoducto Norte, tramos finales (San Jerónimo-Cardales) detallados en la Memoria Descriptiva de TGN, NOR-EZ-MD-22P062001. El detalle de las instalaciones a proveer y a instalar se encuentra especificado en el Plano NOR-ED-PI-22P062001.

## 5.5. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTO TRONCAL Ø 22” Y LOOP Ø 30”

Quedará a cargo de la Contratista la ejecución de los trabajos de interconexión entre gasoductos según se detalla en el plano NOR-EP-PL-22P062001 y siguiendo los lineamientos establecidos en la Memoria Descriptiva de TGN, NOR-EZ-MD-22P062001. La provisión de los materiales será por cuenta de la Contratista.

## 6. CRUCES ESPECIALES

El tendido de los Gasoductos implica la ejecución de cruces especiales (rutas, cursos de agua, vías. Etc.). Los mismos se detallan a continuación.

Clase de Trazado 1

| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
|---|---|---|
| PC y Cruce RP 41 | 0+280 | 350 |
| Curso de agua | 3+020 | 12 |
| Curso de agua | 4+020 | 12 |
| Cruce de Camino | 7+420 | 36 |
| Cruce de Camino | 11+540 | 24 |
| Cruce de Camino | 11+920 | 12 |
| Cruce de Camino | 14+010 | 18 |
| Cruce de Camino | 14+710 | 12 |
| Cruce Especial Camino | 16+000 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 16+600 | 36 |
| Cruce de Camino | 18+510 | 12 |
| Curso de agua | 18+575 | 12 |
| Cruce de Camino | 20+120 | 54 |
| Curso de agua | 22+525 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN n°5) | 23+295 | 120 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril y camino | 24+020 | 54 |
| Cruce Río Luján | 26+030 | 72 |
| Curso de agua | 26+415 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 26+795 | 48 |
| Cruce de Camino | 27+460 | 12 |
| Cruce de Camino | 27+805 | 12 |
| Cruce de Camino | 29+590 | 12 |
| Cruce de Camino x 2 | 32+785 | 30 |
| Cruce de Camino | 33+895 | 12 |
| Cruce de Camino | 36+765 | 24 |
| Cruce Especial Autopista (RN N°7) | 37+890 | 96 |
| Curso de agua | 38+285 | 12 |
| Cruce de Camino | 38+650 | 12 |
| Cruce de Camino | 39+305 | 24 |
| Cruce de Camino | 39+990 | 36 |
| Curso de agua | 42+545 | 12 |
| Cruce de Camino | 43+785 | 12 |
| Cruce de Camino | 44+425 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+225 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+565 | 24 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 46+605 | 60 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 47+825 | 48 |
| Cruce de Camino | 49+050 | 36 |
| Curso de agua | 50+615 | 12 |
| Curso de agua | 52+705 | 12 |
| Cruce de Camino | 53+420 | 18 |

Clase de trazado 3

| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD |
|---|---|---|
| Cruce Especial Autopista (RN n°8) | 60+160 | 72 |
| Curso de agua | 61+085 | 12 |
| Cruce de Camino | 63+930 | 12 |
| Curso de agua | 66+900 | 12 |
| Cruce de Camino | 67+440 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 68+530 | 60 |
| Cruce de Camino | 68+630 | 24 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 68+690 | 108 |
| Curso de agua | 68+825 | 12 |
| Cruce de Camino | 69+185 | 36 |
| Curso de agua | 69+950 | 12 |
| Cruce de Camino | 72+680 | 18 |
| Cruce de Camino | 74+965 | 24 |

El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos típicos de IEASA correspondientes.

Todos los permisos serán tramitados por la Contratista. El pago de todos los impuestos, cánones nacionales provinciales, municipales tasa o gravámenes para la obtención del permiso correrán por parte de la Contratista. Los documentos que integran esta licitación indican la ingeniería básica de los cruces especiales. Los planos con la Ingeniería de detalle serán realizados por la contratista.

Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación y aprobación ante los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran. Asimismo, la Contratista deberá proveer todos los otros planos, informes y estudios de ingeniería y ambientales que sean requeridos por los mencionados entes y modificar a pedido de ellos los planos y documentos que sean necesarios

## 7. OPERACIONES DE HOT-TAP

La Contratista deberá seguir los lineamientos establecidos en las Memorias Descriptivas de las EMED referidas precedentemente, como también, deberá tener en cuenta para su construcción los planos que forman parte de la presente Licitación.

A modo de detalle, a continuación, se establece el diámetro nominal de cada Hot-Tap, ubicación y provincia respectiva.

| Diámetro | Plano | Ubicación | Provincia |
|---|---|---|---|
| 18" | GMCIB-00-L-DI-0001 | EMED de Neuba II a Mercedes | Buenos Aires |
| 18" | GMCIB-00-L-DI-0001 | EMED de Neuba II a Mercedes | Buenos Aires |
| 18" | GMCIB-00-L-DI-0001 | EMED de Mercedes a Neuba II | Buenos Aires |
| 18" | GMCIB-00-L-DI-0001 | EMED de Mercedes a Neuba II | Buenos Aires |
| 10" | NOR-ED-PI-22P062001 | EMED Cardales | Buenos Aires |
| 10" | NOR-ED-PI-22P062001 | EMED Cardales | Buenos Aires |
| 12" | NOR-ED-PI-22P062001 | EMED Cardales | Buenos Aires |
| 12" | NOR-ED-PI-22P062001 | EMED Cardales | Buenos Aires |
| 10" | NOR-EP-PL-22P062001 | Interconx. Troncal/Loop TGN | Buenos Aires |
| 12" | NOR-EP-PL-22P062001 | Interconx. Troncal/Loop TGN | Buenos Aires |
| 12" | LNIIIB-00-L-DI-0001 | Loop Neuba II - Pk 985+986 | Buenos Aires |

## 8. PROVISIÓN DE INSTALACIONES PARA SERVICIOS GENERALES

La provisión de las instalaciones para servicios generales será de acuerdo con lo establecido en el Ítem 4.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

## 9. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para ejecutar los trabajos, la Contratista deberá proveer toda la dirección, supervisión, mano de obra, ingeniería de detalle, ingeniería de campo, suministros, servicios técnicos y profesionales, instalaciones, herramientas, equipos, instrumentos, transporte, consumibles, planificación, programación y coordinación para la construcción, precomisionado y asistencia al comisionado y puesta en marcha de las instalaciones.

Los trabajos a realizar se harán según los documentos de la presente Licitación, en la que se incluyen planos y especificaciones técnicas.

Para la ejecución de los trabajos, la Contratista deberá establecer todas las facilidades necesarias para el desarrollo de las obras (administración, abastecimiento, logística, oficina técnica, campamento, alimentación, etc.).

Para ello, deberá gestionar los permisos y autorizaciones correspondientes para la ejecución de los cruces especiales, permisos de paso e ingreso a predios, determinación y ubicación de los terrenos a comprar para las instalaciones de superficie.

De la misma manera, en las inmediaciones de cada área de trabajo, la Contratista deberá considerar la instalación de áreas de servicios, que permitan atender los requerimientos diarios de suministros, servicios, mantenimiento, logística y control.

Por otra parte, la Contratista deberá considerar lo siguiente:

- Proveer instalaciones temporales de modo de proteger y permitir la continuidad de las obras en condiciones adversas.
- Suministrar a los frentes de trabajo los materiales, transporte, viviendas, equipos y mano de obra necesarios para abastecer de energía eléctrica, agua potable, agua industrial,

combustibles, lubricantes y otros.

Se deberá tener especial consideraciones a los requerimientos indicados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), entregado por IEASA, en todo lo que este indica respecto a los cuidados, procedimientos especiales, etc. a aplicar en la etapa de construcción.

La provisión de todos los materiales estará a cargo de la Contratista, a excepción de aquellos indicados en el Inciso 10.3 del presente documento que serán provistos por IEASA.

## 10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

### 10.1. GASODUCTO Ø 30” DN

La cañería responderá a la especificación técnica IEASA-00-L-ET-0001 y será revestida según especificación técnica IEASA-00-L-ET-0002. No se prevé ningún tipo de revestimiento interno.

El trazado se define en las planialtimetrías, quedando el proyecto definido acorde al desarrollo de la ingeniería de detalle a llevar a cabo por la Contratista.

La clase de trazado, los factores de diseño y las distancias mínimas de seguridad serán las indicadas en la Norma NAG-100.

Se asume una temperatura de diseño de 50°C, y una MAPO de 75 kg/cm2 (g).

### 10.2. MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA

La Contratista deberá proveer todos aquellos materiales e instalaciones que no estén indicadas taxativamente en este Pliego como provistas por IEASA

## 10.3. MATERIALES A PROVEER POR IEASA

A continuación, se describe la cantidad de Cañerías, Válvulas, Mantas Termocontraíbles, Medidores, Cromatógrafos y Electrodos que serán provistos por IEASA.

| | |
|---|---|
| **Cañería** | |
| Cañería de Ø 30” API 5L Gr X70 PSL2 espesor 8,12mm | 63.500 m |
| Cañería de Ø 30” API 5L Gr X70 PSL2 espesor 11,69 mm | 11.000 m |
| **Mantas** | |
| MANTA TERMOCONTRAÍBLE TRICAPA CAÑERÍA Ø30” | 2000 |
| MANTA TERMOCONTRAÍBLE TRICAPA CAÑERÍA Ø30 MANTAS CON CIERRE DE SEGURIDAD | 100 |
| **Electrodos** | |
| ELECTRODO E 8010 G Ø 4mm | 670 kg |
| ELECTRODO E 9010 G Ø 5mm | 5.400 kg |
| **Tramos de medición y Cromatógrafos** | |
| TRAMO DE MEDICIÓN CON MEDIDOR ULTRASÓNICO 12” | 1 |
| CROMATÓGRAFO ON-LINE, CON ANÁLISIS C9+ DE ACUERDO A LA COMPOSICIÓN DEL GAS | 1 |

**Válvulas**

A continuación, se lista el detalle de las válvulas a proveer, con su correspondiente Tag, progresiva y tipo de Instalación.

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Instalación | Provincia | HD IEASA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24" | XNV 12015 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0001 |
| 24" | XNV 12025 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0001 |
| 24" | VB 4011 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0007 |
| 24" | VB 4012 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0007 |
| 24" | VB 4021 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0007 |
| 24" | VB 4022 | - | GCMIB-03-P-PI-0001 | EMED NEUBAII - MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0007 |
| 30" | XNV 5001 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | SUCCION PC MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5304 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | DESCARGA PC MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 12004 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | BY PC MERCEDES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 0100 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | DESCARGA A CARDALES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | HNV 10001 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | T.S. | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 20" | VB 4111 | - | GCMIB-03-P-PI-0002 | EMED MERCEDES - NEUBAII | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |
| 20" | VB 4112 | - | GCMIB-03-P-PI-0002 | EMED MERCEDES - NEUBAII | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |
| 20" | VB 4131 | - | GCMIB-03-P-PI-0002 | EMED MERCEDES - NEUBAII | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |
| 20" | VB 4132 | - | GCMIB-03-P-PI-0002 | EMED MERCEDES - NEUBAII | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |
| 30" | XNV 301 | 31+200 | GMCIB-00-L-DI-0001 | V.L. | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0006 |
| 30" | XNV 302 | 61+200 | GMCIB-00-L-DI-0001 | V.L. | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0006 |
| 30" | HNV 20002 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | INGRESO A EMED CARDALES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0006 |
| 30" | HNV 20001 | - | GMCIB-00-L-DI-0001 | T.S. | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0002 |
| 20" | VB 1001 | - | GCMIB-03-P-PI-0003 | EMED CARDALES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |
| 20" | VB 1002 | - | GCMIB-03-P-PI-0003 | EMED CARDALES | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0003 |

**IMPORTANTE:** Cualquier eventual adecuación de las válvulas y sus actuadores que se requiera para ajustarse a la Ingeniería de Detalle corre por cuenta de la Contratista.

## 10.4. TRAMPAS LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER

Las Trampas de Scraper para cañería de Ø30" DN, serán del tipo barrel fijo y estarán provistas con los sistemas adecuados para manipular "Intelligent Pigs".

La unión entre el gasoducto y la Trampa de Scraper se realizará en los límites del predio de la trampa, donde cambian los factores de trazado a f=0,5.

Se destaca que la Contratista deberá presentar al Comitente, para su aprobación, la Memoria de cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado y acero que soportarán los equipos.

Estas construcciones deberán estar diseñadas para soportar los esfuerzos cuando los barrels estén instalados y funcionando. También deberá considerar una puesta a tierra de la instalación.

Los barrels serán fabricados con una tapa de cierre rápido y un sistema de seguridad, que asegurará la apertura de la tapa sólo cuando estén despresurizadas.

En la misma zona se ubicarán los cuadros de válvulas de maniobra, venteos y drenajes.

Se deberá tener en cuenta la especificación IEASA-00-L-ET-0023.

Nota: durante la ejecución de la Ingeniería de Detalle, se deberán adaptar y compatibilizar los Lay-Out de Trampas de Scraper en las localidades que correspondan, respetando las disposiciones y distancias a alambrados límites de las instalaciones, cumplimentando lo indicado en los planos típicos que forman parte del presente pliego.

## 10.5. VÁLVULAS

### 10.5.1. Válvulas principales de bloqueo

Los gasoductos, tendrán instaladas válvulas de bloqueo de emergencia (XNV) según plano tipo IEASA-00-L-PT-0038 – LAYOUT INSTALACIONES VÁLVULAS DE LÍNEA 30”, de acuerdo al diámetro del tramo. Contarán con actuadores neumáticos a gas. El gas se alimentará desde el ducto, con pulmones con capacidad para tres operaciones completas (6 carreras), cumpliendo con lo descripto en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El distanciamiento de las válvulas está limitado por la Norma NAG-100 en función de la clase de trazado.

Todas las válvulas serán clase ANSI #600, del tipo esférica de paso total, responderán a las especificaciones de la norma API-6D. Plano tipo IEASA-00-L-PT-0034.

Todas las válvulas deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.

### 10.5.2. Válvulas de Venteo

Todas las válvulas de venteo, a instalar en equipos y líneas serán de clase ANSI #600 del tipo Tapón lubricado. Las mismas serán operadas en forma manual.

### 10.5.3. Válvulas de Drenaje

Todas las válvulas de drenaje a instalar en los separadores serán clase ANSI #600, esféricas, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural y estarán incluidas en la provisión de los separadores.

El resto de las válvulas drenaje a instalar en los equipos y líneas de medición y presurización serán de tipo tapón lubricado y se operarán en forma manual.

### 10.5.4. Válvulas de Retención

Todas las válvulas de retención serán del tipo a clapeta. Las válvulas de Ø>8” deberán estar provistas de amortiguador hidráulico de cierre y boca de acceso a la clapeta.

### 10.5.5. Válvulas de presurización

Todas las válvulas de presurización a instalar serán clase ANSI #600, del tipo tapón lubricado y serán operadas en forma manual.

### 10.5.6. Válvulas de seguridad

Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la Norma.

Si fuese necesario por las condiciones del proceso se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto.

## 11. HITOS CONTRACTUALES

La Contratista deberá presentar con su Oferta el cronograma de la obra con la ejecución de la totalidad de los Trabajos. La fecha de Puesta en Marcha del tramo adjudicado no podrá exceder los 250 días corridos desde la firma del Contrato o el 31 de Mayo de 2023, lo que ocurra primero.

La contratista deberá obtener al menos la aprobación del CUARENTA PORCIENTO (40%) de la ingeniería de detalle de la traza dentro de NOVENTA (90) días corridos desde la firma del Contrato, debiendo obtener la aprobación de la documentación del gasoducto y de la totalidad de las instalaciones complementarias en un periodo máximo de CIENTO VEINTE (120) días corridos desde la firma del Contrato.

La habilitación de los tramos estará a cargo de la Contratista, la misma será realizada siguiendo los procedimientos específicos de cada tramo que deberán ser presentados y aprobados por IEASA previamente.

## 12. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN

Los planos de Ingeniería Básica, el Estudio de Impacto Ambiental y otros documentos que se incluyen como parte de la documentación del Pliego de Licitación, son la referencia con que la contratista deberá partir para desarrollar la Ingeniería de Detalle.

## 13. DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE INGENIERIA

La contratista desarrollará como mínimo las actividades de ingeniería de detalle que a continuación se describe:

### 13.1. Trazado

Ver Art. 5.2.2.1 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### 13.2. Planialtimetrías

Ver Art. 5.2.2.2 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### 13.3. Ortofoto Digitales

Ver Art. 5.2.2.2 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### 13.4. Estaciones de separación y medición.

Ver Art.5.3 del presente Pliego.

### 13.5. Trampas de Scraper y Recipientes

Ver Art. 5.2.5 y 5.2.6 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### 13.6. Protección Catódica de los gasoductos e instalaciones de superficie

Ver Art. 5.2.12 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

# 14. CONSTRUCCIÓN

## 14.1. GENERAL

Las tareas abajo listadas describen de manera general el trabajo de construcción que la Contratista deberá realizar como parte del renglón. La contratista deberá construir las instalaciones en acuerdo con los planos de construcción que IEASA apruebe, como así también con las normas, códigos y estándares nacionales e internacionales de aplicación. La contratista deberá preparar y emitir para aprobación de IEASA los procedimientos de construcción e instructivos de trabajo para cada actividad principal.

La contratista deberá preparar y emitir informe de métodos constructivos para cada actividad específica en terreno, los que deberán ser acompañados por cálculos, planos y esquemas constructivos. Cada informe de método constructivo deberá incorporar una evaluación tanto de la seguridad y calidad como de los riesgos medioambientales. Las soluciones para la mitigación de esta evaluación deben ser presentadas en el mismo informe.

Estos informes de procedimientos constructivos deberán ser preparados también para cada actividad especial como cruces (ríos, rutas, caminos, FFCC., etc.), acondicionamiento y enripiado de accesos y cruces de vías, voladuras, etc. y se deberán obtener los permisos correspondientes. Los Trabajos incluyen, sin estar limitados a ello, lo siguiente:

- Topografía
- Desmonte
- Apertura y limpieza de pista
- Provisión de cañería no provista por IEASA
- Desfile
- Soldadura (de gasoducto y prefabricados)
- Gammagrafía (de gasoducto y prefabricados)

- Zanjeo
- Pretapada
- Tapada
- Prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados)
- Secado
- Protección catódica (de gasoducto e instalaciones de superficie)
- Obra civil de instalaciones de superficie
- Establecer las comunicaciones de todos los equipos con el sistema SCADA
- Cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.
- Recomposición final
- Provisión e instalaciones de mojones y carteles de señalización según corresponda
- Instalaciones eléctricas según corresponda
- Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones.
- Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Provisión y montaje de instalaciones para Trampas de Scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas,

instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.

- Construcción y provisión de TS para cañería Øn36" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros.

El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos tipos de IEASA correspondientes.

## 14.2. CRUCES ESPECIALES

Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación y aprobación ante los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran.

Asimismo, la Contratista deberá proveer todos los otros planos, informes y estudios de ingeniería y ambientales que sean requeridos por los mencionados Entes y modificar, a pedido de ellos, los planos y documentos que sean necesarios para obtener su aprobación.

Los permisos de paso ya sean privados o de organismos oficiales, están basados en el listado de cruces especiales descriptos en el Inciso 6 del presente. Cualquier modificación que altere las condiciones del permiso y demanden una nueva autorización, será bajo responsabilidad y costo de la Contratista. Asimismo, el Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle y la construcción de todo otro cruce especial que por omisión no se haya sido incluido en el mencionado listado.

El pago de todos los impuestos, cánones, nacionales, provinciales, municipales, tasas o gravámenes para la obtención del permiso correrán por parte de la Contratista. Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este.

Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles

longitudinales y transversales que sean necesarios.

Para la confección de planos de cruces de cursos de agua se realizarán las correspondientes batimetrías.

Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce. Para cada uno de los cruces conforme a planos típicos, la Contratista deberá efectuar un plano conforme a obra particular para cada caso, donde se indiquen como mínimo las progresivas, dimensiones, cotas y tapadas.

### 14.2.1. CRUCES DE RUTAS Y CAMINOS

Los cruces de rutas y caminos públicos pavimentados y no pavimentados se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano tipo IEASA-00-L-PT-008 CRUCE DE CAMINOS SIN CAÑO CAMISA.

El cruce se realizará con cañería pesada de acuerdo con lo indicado en sección 111 de la Norma NAG-100 en todo el ancho de la servidumbre de camino.

La Contratista deberá emitir memorias de cálculo que verifiquen los espesores del caño pesado seleccionado. En todos los casos la tapada mínima será de al menos 2 metros respecto del punto de menor cota del cruce (cuneta o zanja de drenaje lateral).

En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto. Los postes de los carteles serán de madera. Ver IEASA-00-G-PT-0008 CARTEL INDICADOR CON POSTE DE MADERA. En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, de alambrado a alambrado.

Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas. El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del caso para facilitarlo. Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parquizar las áreas afectadas durante la construcción.

En zonas arboladas los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico. Ver NAG-153, Ítem 3.5, Figura 2. Durante la ejecución de las obras se implementarán los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.

### 14.2.2. CRUCES DE FERROCARRILES

Los cruces ferroviarios se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano típico IEASA-00-L-PT-007 CRUCE DE VÍAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA. En todos los casos el cruce se realizará con caño camisa.

La longitud de este deberá abarcar el ancho total de la obra básica, de pie de talud a pie de talud. El espesor y diámetro del caño camisa se indica en los planos antes mencionados.

La contratista deberá emitir una memoria de cálculo que respalde que el esfuerzo máximo al que será sometido el caño camisa será menor que el admisible considerando un determinado factor de seguridad.

El cruce se realizará con caño camisa aunque el ramal se encuentre fuera de servicio y sin los correspondientes rieles. En todos los casos la tapada mínima será de al menos 2 metros respecto del punto de menor cota del cruce (cuneta o zanja de drenaje lateral).

En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto. Los postes de los carteles serán de madera. Ver IEASA-00-G-PT-0009 CARTEL INDICADOR CON POSTE. En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro.

Se deberá prever la instalación de los collares aisladores, los sellos de extremo, los venteos y el sistema de protección catódica de caño camisa (ánodos, mojón con caja de medición de potencial y cables).

### 14.2.3. CRUCES DE CURSOS DE AGUA

Todos los cruces de canales y arroyos se realizarán en la modalidad de la ingeniería básica suministrada. De surgir una modalidad distinta se podrá gestionar otra modalidad presentando las razones técnicas que lo justifiquen.

Los cruces de ríos y cursos de agua serán realizados de acuerdo con el Proyecto Constructivo elaborado por la Contratista y aprobado por IEASA. En el mismo se definirá todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad de instalaciones, gunitado, etc.- Será obligatoria la presentación de antecedentes históricos sobre el comportamiento de los ríos para el mayor plazo que se disponga información.

Deberá tenerse en cuenta que si se realizan los cruces en época de lluvia también se podría requerir cruces dirigidos en otras locaciones, pero los costos adicionales serán aportados por la contratista. La contratista deberá efectuar la ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua.

En todos los casos se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del gasoducto. Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, la contratista deberá construir defensas especiales para control de erosión tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón.

Para evitar la erosión de la tapada de las cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión. En general, los cruces de cursos de agua se realizarán con cañería pesada (bajo el lecho y acometidas) conforme lo indica la Norma NAG-100 – Sección 111.

Para ríos, arroyos principales y otros cursos de agua navegables el factor de diseño es F = 0,5. Para cursos de agua menores el factor de diseño es F = 0,6. La definición en cada caso es la que figura en la documentación de ingeniería básica entregada (planos de cruces especiales y planos típicos. En todos los cruces de agua, sean temporarios o permanentes, se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del

gasoducto. Los postes de los carteles serán metálicos. Ver IEASA-00-G-PT-0006 CARTEL INDICADOR CON POSTE METÁLICO.

Además, se colocarán mojones indicadores en las márgenes si los mismos fuesen solicitados por los entes provinciales. Para el diseño de los cruces la contratista deberá considerar las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental realizado durante el desarrollo de la Ingeniería básica

#### 14.2.4. ESTUDIOS TOPOBATIMÉTRICOS, HIDROLOGICOS, GEOTECNICOS E HIDRAULICOS

Estos estudios serán realizados por una empresa consultora de amplia experiencia y reconocimiento. La misma deberá ser previamente aprobada por IEASA. Los cruces serán diseñados para asegurar la integridad del Gasoducto bajo las condiciones más desfavorables que pudieran ocurrir en un período de recurrencia de al menos 50 años.

Estos trabajos incluirán como mínimo un estudio hidrológico de cuencas, estudio de regímenes de ríos incluyendo histogramas mensuales e históricos de caudales, comportamiento del curso del río, cambios de cauces que afecten a la cañería enterrada en ambas márgenes más allá de los bordes superiores de taludes, estudio de la influencia de obras hidráulicas (como presas, embalses, etc.), características de sedimentación, estudio de la influencia de otras obras de ingeniería (vías férreas, puentes carreteros, cañerías, etc.) que afecten el normal escurrimiento del agua, estudio de la resistencia a la erosión del sustrato y cálculo de erosiones tanto en el lecho como en las márgenes.

Las recomendaciones de estos estudios como mínimo indicarán la mejor sección transversal para realizar el cruce, la tapada mínima del Gasoducto, la longitud del tramo recto horizontal, la necesidad de proteger contra la erosión el lecho y las márgenes, el tipo de protecciones contra la erosión a construir (colchoneta, gaviones de piedra encanastada, empalizadas, etc.) y la necesidad o no de hormigonar la cañería.

### 14.3. VÁLVULAS DE BLOQUEO INTERMEDIAS

A lo largo del recorrido de los gasoductos, la contratista deberá instalar válvulas de bloqueo de línea según el plano IEASA-00-L-PT-034 y demás documentos asociados, conforme se indica en el Inciso 10.5 del presente.

Los trabajos abarcan el montaje de la válvula con su respectivo actuador y cuadro de by-pass y venteos, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, prueba y lista para puesta en marcha. El alcance de provisión para la Contratista debe ser contemplando el shelter y canalización de instrumentos para concentrar las señales de control del actuador de la válvula.

El controlador debe tener la posibilidad de concentrar todas las señales de campo que se necesiten reportar al futuro sistema SCADA.

El controlador mediante un algoritmo debe detectar como mínimo; “rotura de línea por gradiente de presión”, “rotura de línea por baja presión”, “inhibidor de apertura por alta presión diferencial”, como sistema de seguridad.

El controlador debe poder operar el cierre y apertura de la válvula de manera local o remota. El sistema debe estar suministrado por una fuente segura con una autonomía en batería no menor a 1 año. El mismo debe reportar señales de falla de equipo y línea al futuro sistema SCADA a través de una interfaz ethernet. La estación debe tener un Router/Switch que vincule el controlador y demás equipos con puerto Ethernet, con el backbone de Fibra Óptica. El Router Switch debe tener 8 puertos Ethernet y dos de Fibra como mínimo.

## 14.4. TRAMPAS DE SCRAPER INTERMEDIAS

A lo largo del recorrido del gasoducto, la Contratista deberá construir Trampas de Scraper intermedias y de recepción en las terminales de gasoductos según los planos IEASA-00-L-PT-036 y demás planos y documentos asociados, conforme se indica en el inciso 5 Instalaciones de Superficie del presente.

Los trabajos abarcan el montaje e interconexión de dichas trampas de scraper con su correspondiente cañería de by-pass y válvulas de bloqueo actuadas, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, comunicación con sistema SCADA, probadas y lista para puesta en marcha.

### 14.5. PROTECCIÓN CATÓDICA

La Contratista instalará un sistema de protección catódica por corriente impresa para los gasoductos e instalaciones de superficie de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice teniendo en cuenta el Art. 5.2.12 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

En los gasoductos se prestará especial atención a las trazas ubicadas paralelamente a líneas eléctricas.

## 15. PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA

Ver Art. 9.20 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

# ANEXO IV

# “ESPECIFICACION TÉCNICA CAÑERÍA”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | NUMERO INTERNO IEASA | 17-03-21 | BB | JCP | AA |
| 4 | CAMBIO RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | PG | JCP | RC |
| 3 | REVISIONES VARIAS | 01/06/2015 | PG | JCP | RC |
| 2 | EMISIÓN FINAL | 16/08/2013 | WS | JCP | RC |
| 1 | REVISIÓN | 08/09/2013 | WS | JCP | RC |
| 0 | REVISIÓN | 08/11/2013 | WS | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

TITULO:

CAÑERÍAS PARA GASODUCTO

ieasa Integración Energética Argentina S.A.

ESPECIALIDAD: PROTECCION CATODICA

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-044

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-L-ET-0001

Archivo: IEASA-00-L-ET-0001_5.doc

ESCALA S/E

HOJA N° 1 de 6

REVISION 5

5

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA ..... 3
4. DEFINICIONES ..... 3
5. REQUERIMIENTOS GENERALES ..... 4
6. PROCESOS DE FABRICACION Y MATERIALES ..... 5
7. SOLDADURA ..... 5
   A. Requerimientos del material ..... 6
8. PROPIEDADES MECÁNICAS ..... 6
9. ENSAYOS HIDROSTÁTICOS ..... 7
10. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS ..... 7
   A. Referencia estándar (calibración del equipo) ..... 8
11. DIMENSIONES Y TERMINACION DE LOS EXTREMOS ..... 8
12. DEFECTOS Y REPARACIONES ..... 8
13. MARCACION Y REVESTIMIENTO ..... 9
14. INSPECCION ..... 9
15. EXCEDENTES ..... 9
16. MATERIAL DE STOCK ..... 10
17. CERTIFICADOS Y RASTREABILIDAD ..... 10
18. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE ..... 11
19. GARANTIA ..... 11

## 1. OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto definir los requisitos mínimos a cumplir por la cañería a utilizar en la construcción de los gasoductos de IEASA

## 2. ALCANCE

Serán de aplicación los requerimientos de la norma API 5L para construcción de cañería calidad PSL2, Grado X70 y menores con o sin costura, más los requerimientos adicionales que establece la presente Especificación.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NAG 100 - Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y Otros Gases por Cañería – Ente Nacional Regulador del Gas – Año 1993
- API 5L - Specification for Line Pipe – Última edición
- RP 5L1 - Recommended Practice for Railroad Transportation of Line Pipe
- RP 5L3 - Recommended Practice for Conducting Drop-Weight Tear Tests on Line Pipe
- RP 5LW - Recommended Practice for Transportation of Line Pipe on Barges and Marine Vessels
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section IX - Welding & Brazing Qualifications

## 4. DEFINICIONES

**FABRICANTE:** El término fabricante se refiere genéricamente al fabricante de la cañería, agentes y/o sub proveedores, que hubieren convenido proveer a IEASA cañerías fabricadas de acuerdo a esta Especificación Técnica. **IEASA:** INTEGRACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA S.A. y/o sus filiales y/o empresas representadas por ésta y/o empresas asociadas.

**LOTE DE INSPECCION:** Cantidad de un producto fabricado en condiciones que se consideran uniformes para el atributo a inspeccionar. Un lote incluirá 100 caños como máximo y podrá tener más de una colada. Se realizará un ensayo por lote, y un ensayo por colada no ensayada. Es decir que al final de la orden se habrá ensayado la totalidad de las coladas que componen el lote.

**DEFECTO:** Imperfección de suficiente magnitud como para garantizar el rechazo del producto, basado en lo estipulado en las normas y en esta Especificación.
**IMPERFECCION:** Discontinuidad o irregularidad detectada sobre el producto por medio de algunos de los métodos de ensayos no destructivos.
**PSL (Product Specification Level):** Abreviatura de Especificación de Clase de Producto.
**SAW (Submerged Arc Welding):** Proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico bajo fundente en polvo (arco sumergido).
**SMAW (Shielded Metal Arc Welding):** Proceso de soldadura manual por arco eléctrico y electrodo revestido.
**GMAW (Gas Metal Arc Welding):** Proceso de soldadura por arco eléctrico y alambre continuo.
**ERW (Electric Resistance Welding):** Proceso de soldadura de fusión por resistencia eléctrica.
**END:** Ensayos No Destructivos.

## 5. REQUERIMIENTOS GENERALES

El fabricante deberá tener procedimientos de fabricación y de calidad escritos en uso y estarán a disposición de IEASA. Los mismos deben asegurar la fabricación de acuerdo a lo solicitado por esta Especificación. Previo a la fabricación de caños bajo esta Especificación, el fabricante deberá enviar para su aprobación por IEASA los documentos que a continuación se listan:

A. Composición química del material a utilizar.
B. Procedimientos de expansión en frío.
C. Procedimientos de soldadura y calificación de éstos.
D. Breve descripción del sistema de garantía de calidad y control de calidad.
E. Plan de inspección y ensayos.
F. Procedimiento de END.
G. Procedimientos de calibración de equipamientos de medición y ensayos con sus correspondientes registros.
H. Procedimiento de calificación del personal que realiza e END.

El fabricante deberá presentar a IEASA al momento de la cotización, cualquier excepción o alteración con respecto a la presente Especificación. Éstas deberán ser aprobadas específicamente por IEASA.
El fabricante deberá haber presentado a IEASA los procedimientos exigidos y recibido la aprobación de IEASA respecto de los mismos con anterioridad al inicio de la producción.

## 6. PROCESOS DE FABRICACION Y MATERIALES

El acero usado para la fabricación de la cañería será calmado y producido con prácticas que aseguren la obtención de grano fino.
La cañería puede ser expandida en frío tal como permite la norma API 5L, pero esta expansión estará limitada a un máximo de 1,5% del diámetro exterior del caño. No obstante, el método de expansión en frío no es aplicable para caños soldados por proceso ERW.
Todas las chapas a utilizar en la fabricación de la cañería deberán ser inspeccionadas mediante procedimientos ultrasónicos a fin de verificar la posible existencia de laminaciones. Dichas verificaciones serán llevadas a cabo de acuerdo a la Norma ASTM A 578 Nivel II de aceptabilidad. Este requisito no será aplicable a bobinas que sean empleadas en procesos continuos de fabricación.

## 7. SOLDADURA

Todos los procedimientos de soldadura SAW y GMAW utilizados para la soldadura longitudinal deberán responder a los requerimientos de la sección IX del ASME Boiler and Pressure Vessel Code última edición. El proceso de soldadura HFW y EW deberá ser calificado según los requerimientos de API 5L última edición.
Los ensayos de calificación de procedimiento deben incluir:

- Ensayo de impacto Charpy de la soldadura y la zona afectada por el calor. La temperatura del ensayo será de 0ºC ó inferior, salvo especificación en contrario, y la absorción de energía para probetas normales (10 mm x 10 mm) será como mínimo de 40 Joules.
- Ensayo de microdureza. Se deberán realizar mediciones de microdureza Vickers en secciones transversales a lo largo de la soldadura, zona afectada por el calor y metal base. La dureza máxima será de 250 HV-10 o 22 HRC. Para caños fabricados mediante ERW, toda la zona de soldadura será normalizada a una temperatura mínima de 870 °C. La temperatura de normalizado será continuamente registrada y los respectivos gráficos estarán disponibles a requerimientos de IEASA.

Ningún tratamiento térmico más que el normalizado estará permitido sin aprobación escrita de IEASA.

Las especificaciones de procedimientos de soldaduras (EPS) y sus respectivas calificaciones y protocolos (RCP), deberán ser presentados a IEASA para su aprobación, previo al comienzo de la fabricación.

### *A. Requerimientos del material*

**La composición química** del acero para la fabricación de caños incluidos en esta Especificación deberá cumplir los requerimientos indicados en la norma API 5L para caños calidad PSL2 con las siguientes modificaciones:

- Carbono: X52 y menores máx. 0.20%
- Carbono: mayores de X52 máx. 0,12%
- Silicio: máx. 0,40%

No está permitido utilizar otros elementos de aleación que no sean Titanio (Ti), Niobio (Nb) y Vanadio (V). La sumatoria de estos elementos no excederá el 0,15%. No deberán ser utilizadas tierras raras sin conformidad escrita de IEASA.
Carbono Equivalente (CE).- el Carbono equivalente basado en análisis del producto, será calculado según se establece en API 5L para $CE_{IIW}$ y no excederá los máximos indicados en dicha norma.

## 8. PROPIEDADES MECÁNICAS

Para verificación de las propiedades mecánicas serán de aplicación los requerimientos de API 5L para calidad PSL2, a excepción de la relación entre la mínima tensión de fluencia y la mínima tensión de rotura cuyo valor no podrá superar a 0,90.
Se efectuarán todos los ensayos físicos, metalográficos, destructivos y no destructivos previstos en la Norma API 5L, y de acuerdo a la presente Especificación.
En los ensayos de tracción efectuados sobre probetas extraídas del cuerpo del caño el alargamiento será determinado por medio de extensómetro. El método de expansión de anillo no está permitido.
En caños de diámetro mayor que 254 mm (10”) o mayores para cada grado, diámetro y espesor de cañería con costura ERW o SAW, se tomarán muestras conteniendo secciones transversales de la soldadura de 2 caños por cada 100 o fracción y serán convenientemente preparadas para su examen. Este examen deberá mostrar claras evidencias que tanto para caños ERW como SAW, se logró una apropiada fusión.
Para cada colada, grado, diámetro y espesor de pared de caños soldados con procesos ERW o SAW se realizarán probetas con secciones transversales de la unión por cada lote o fracción. A las mismas se les efectuará ensayo de dureza, siendo el valor máximo de 250HV-10 o 22HRC.
Los caños con costura ERW serán sometidos a ensayo de aplastamiento de acuerdo a lo especificado en la norma API 5L, a excepción del porcentual de aplastamiento el

cual deberá alcanzar el 50% del diámetro exterior sin que se produzcan aperturas.
En caso de producirse una falla se efectuarán ensayos de aplastamiento a todos los caños construidos con la misma bobina, conforme a lo establecido en la norma API 5L y en esta Especificación. En dichos ensayos, la orientación de la soldadura será la misma que la adoptada en la que se produjo la falla.
En caños de diámetro 254 mm (10") y tensión de fluencia mayor que 42000 Psi, se deberán realizar ensayos de resiliencia tal como lo indica la API 5L. Ensayo de resiliencia. El fabricante deberá realizar ensayo de Charpy con entalla en V a una temperatura de 0 ºC o menor, salvo especificación en contrario, y la absorción de energía para probetas normales (10 mm x 10 mm) será como mínimo de 40 Joules. Si bien el criterio de aceptabilidad será el de "energía absorbida", el Proveedor indicará, a título informativo, el área dúctil o de corte en los certificados de calidad que emita.
Para todo grado de fabricación el área mínima de fractura dúctil deberá ser para cada colada según lo establecido en API 5L para el promedio de todas las coladas incluidas en la nota de pedido. Si los promedios obtenidos no cumplen con lo requerido, el fabricante será responsable de reemplazar las coladas hasta conseguir superar el nivel requerido.

## 9. ENSAYOS HIDROSTÁTICOS

Los ensayos hidrostáticos se realizarán de acuerdo con lo establecido en la norma API 5L y los siguientes requerimientos:

- En caños con costuras ERW o SAW la posición de la costura longitudinal durante las pruebas hidrostáticas será tal, que asegure que pequeñas fugas en la zona de la soldadura sean fácilmente detectables por el operador del ensayo o su ayudante.
- El ensayo hidrostático se efectuará a una presión tal que someta a las paredes del caño a una tensión igual al **100%** del límite de fluencia mínimo especificado sobre la base del espesor nominal de pared.
- La presión de ensayo para todos los tamaños de caño deberá ser mantenida por lo menos durante **10 segundos**.

## 10. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Todo el personal operador deberá acreditar, como mínimo, la certificación del Nivel I de calificación establecido en la Norma IRAM-ISO 9712; ASNT Práctica Recomendada SNT-TC-1A; mientras que el personal de evaluación e interpretación de resultados, el Nivel II o III de las referidas Normas.
El fabricante deberá tener procedimientos escritos de los ensayos no destructivos y

deberá demostrar que los mismos son capaces de ser ejecutados a velocidad de producción.

Para la aprobación final, las costuras longitudinales serán totalmente examinadas por ultrasonido solo con posterioridad a la prueba hidrostática. Cada caño construido con costura ERW y SAW será examinado, en todo su contorno y dentro de los 25 mm de cada extremo, por medio de un procedimiento ultrasónico aprobado, a los efectos de detectar la presencia de laminaciones.

### *A. Referencia estándar (calibración del equipo)*

La referencia para cañería soldada por arco sumergido consistirá en entallas N5 y un orificio taladrado de diámetro 1,6 mm.

La referencia para cañería por soldadura por resistencia eléctrica consistirá en entalla N10 y un orificio taladrado de diámetro 3,2 mm.

## 11. DIMENSIONES Y TERMINACION DE LOS EXTREMOS

La longitud nominal de los caños es de 12 mts., ningún caño deberá tener una longitud mayor a 12,80 mts ni menor a 9 mts. La longitud promedio de cada ítem no será menor a 11,60 mts.

A su exclusivo criterio, IEASA podrá aceptar caños de una longitud menor a la indicada, hasta un mínimo de 7 mts y hasta una cantidad no mayor al 3% del total del ítem.

La tolerancia del espesor de pared del caño estará dentro de los límites establecidos en API 5L, excepto en la tolerancia en menos cuyo *valor absoluto* no podrá ser mayor a 5%, la tolerancia, en más del espesor de pared se aumentará en una cantidad suficiente para mantener el rango de tolerancia aplicable. Los caños serán fabricados con extremos biselados a un ángulo de 30º +5 / -0, medidos desde el plano perpendicular al eje del caño y con un talón de 1,6 mm +0,8 / -0,40.

## 12. DEFECTOS Y REPARACIONES

Los defectos en el metal base podrán ser eliminados por amolado, siempre que el espesor remanente no resulte inferior a los límites establecidos por la API 5L y esta Especificación complementaria.

No se admitirán reparaciones sobre el cuerpo mediante soldadura.

Dureza. Áreas cuya dureza sea mayor a 35 HRC de cualquier dimensión serán rechazadas y sólo reparables mediante su corte.

Laminaciones o inclusiones. El fabricante deberá garantizar que el material no contenga laminaciones superiores a las permitidas en API 5L, realizando un ensayo

de ultrasonido. Los caños que contengan laminaciones ó inclusiones circunferenciales superiores a 6,35 mm serán rechazados. Abolladuras. No se admitirá el martilleo sobre el caño ni la desabolladura del mismo, cualquiera sea el método que se proponga aplicar.

## 13. MARCACION Y REVESTIMIENTO

Los caños se entregarán libres de rebabas y deformaciones, limpios, libres de materias extrañas o residuos oleosos y sin revestimiento, excepto que se especifique algún tipo de recubrimiento.
Adicionalmente a los requerimientos de marcación que figuran en API 5L, figurará N° de Colada, Nº de Fabricación, Presión de Ensayo, Longitud, Espesor y especificación según API 5L.
Los colores de identificación de cada grado serán los indicados en la Tabla 27 de la API 5L.
Las marcaciones se realizarán mediante pintado en la cara interior del caño, en uno de los extremos del mismo para caños de diámetro igual o mayores a 12 ¾ y etiqueta autoadhesiva para diámetro menores . No está permitido el estampado a presión del caño.

## 14. INSPECCION

Toda la cañería comprendida dentro de esta Especificación será inspeccionada por IEASA. El fabricante deberá avisar el comienzo de la fabricación con siete días de anticipación.
Cuando por razones de ubicación geográfica, volumen de compra o celeridad en la entrega se considere destacar inspección permanente en fábrica; el Fabricante dispondrá de un lugar adecuado para que la misma pueda cumplir su cometido sin interferencias.
El estibaje despacho o cualquier movimiento del material deberá efectuarse en forma tal que permita la identificación indispensable para realizar los controles establecidos en la Norma API 5L y complementados por esta Especificación.
La aprobación por parte de IEASA no eliminará la responsabilidad del Fabricante por deficiencias o fallas de la cañería entregada.

## 15. EXCEDENTES

El fabricante deberá entregar en lo posible, la cantidad establecida en cada ítem de la orden de compra. No obstante, cantidad menor que lo requerido en la orden de compra no se aceptará.
Los excedentes que se produzcan deberán ajustarse a los indicados en el
Siguiente cuadro:

| Cantidad solicitada en cada ítem | Excedentes |
|---|---|
| Metros | % |
| ≤ 10.000 | 1 |
| >10.000 | 0.5 |

Se deja expresamente aclarado que IEASA no reconocerá excedentes que superen las magnitudes indicadas.

## 16. MATERIAL DE STOCK

Cuando se trate material de stock, se inspeccionará la cañería terminada, lista para el despacho, de acuerdo al procedimiento que a continuación se detalla:
La adjudicataria deberá indicar la cantidad total de cañería a presentar, así como también si será subdividida por lotes. En tal caso, consignará las cantidades de cada uno.
Del total de la partida, se extraerá para inspección visual y dimensional, el equivalente al quince por ciento (15%) del número de caños que la componen, tomándolo al azar de una estiba completa. En el caso que fuera necesario más de una estiba para completar el 15% se seleccionará otra siguiendo el mismo procedimiento.
Sobre el porcentaje mencionado no se admitirá ningún tipo de defecto, rechazándose la partida si lo hubiera.

## 17. CERTIFICADOS Y RASTREABILIDAD

El Proveedor suministrará los certificados de calidad y la documentación que permita el fácil seguimiento de los caños fabricados, conforme se establece la API 5L.
A tales efectos, suministrará dos (2) copias certificadas de los informes de ensayos en fábrica para cada colada. Esta documentación contendrá los análisis químicos (colada y producto) y los resultados de los ensayos mecánicos y de tenacidad a la fractura.
Cada informe hará referencia: cantidad producida, N° de colada, N° de fabricación del caño, presión de prueba hidrostática, longitudes, espesor, razón social de la compañía que efectuó la inspección y toda otra información requerida en el ítem 12 de esta Especificación complementaria.

## 18. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

En caso de ser necesario el almacenamiento de la cañería en dependencias de la firma Proveedora previo a la entrega en obra se deberá presentar procedimiento específico para aprobación de IEASA.
De incluirse el transporte marítimo de los caños, el embarque será realizado según lo establecido en la Práctica Recomendada API RP 5LW, y se instalarán en ambos extremos de cada caño tapas ciegas para impedir el ingreso de agua.
De incluirse en la respectiva el transporte de los caños mediante ferrocarril, el mismo será llevado a cabo de acuerdo a la Práctica Recomendada API RP 5L1.

## 19. GARANTIA

La aprobación del material no liberará al Proveedor de las responsabilidades emergentes por deficiencias o fallas (vicios ocultos) resultantes de la fabricación de los caños (incluyendo material y proceso de fabricación), por lo cual será responsable de los gastos derivados de la búsqueda y reparación de todos aquellos caños que presenten defectos en cualquiera de los procesos anteriores a la habilitación del conducto del cual forman parte (como por ej.: ejecución de prueba hidráulica en campo).
La vigencia de la garantía finalizará cuando se realice, con resultados satisfactorios, las pruebas hidrostáticas de habilitación del conducto, o a los DOS (2) años contados a partir de la recepción definitiva del material, lo que acontezca en primer término.

Asunción Arias
Gte. de Energía y Gasoductos

Firmado digitalmente por Asunción Arias
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Asunción Arias, o=Integración Energética Argentina S.A., ou=Gerente Energía y Gasoductos, email=aarias@ieasa.com.ar, c=AR

# ANEXO V

# “ESPECIFICACION TÉCNICA REVESTIMIENTO PARA CAÑERÍA”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | NUMERO INTERNO IEASA | 17-03-21 | BB | JCP | AA |
| 2 | CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | JCP | JCP | RC |
| 1 | EMISIÓN FINAL | 08/11/2012 | JCP | JCP | RC |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 08/11/2010 | JCP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

TITULO:

REVESTIMIENTO INTEGRAL
DE CAÑERÍAS

3

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

ESPECIALIDAD: DUCTOS | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-045

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-L-ET-0002

Archivo: IEASA-00-L-ET-0002-3.doc

ESCALA S/E

HOJA N° 1 de 7

REVISION 3

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y/O DE REFERENCIA ..... 3
4. CARACTERÍSTICAS ..... 3
5. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO ..... 4
6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS ..... 4
   6.1. Ensayos de precalificación ..... 4
   6.2. Preparación de la superficie a revestir ..... 5
   6.3. Durante la producción ..... 5
   6.4. Sobre el revestimiento terminado ..... 6
7. MARCADO E IDENTIFICACIÓN ..... 7
8. MANIPULEO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE ..... 7

## 1. OBJETO

Establecer los requerimientos generales para las tareas de limpieza, preparación de superficies y revestimiento para cañerías que se encuentren enterradas.

## 2. ALCANCE

Todas las cañerías enterradas que serán utilizadas por los Contratistas y Subcontratistas en las obras de IEASA.

## 3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y/O DE REFERENCIA

- SIS SS 05 59 00 (ISO 8501-1): Preparación de superficies de acero previa a la aplicación de pinturas y productos análogos.
- Especificación Técnica P.A. N° 355-00 de la Ex Gas del Estado.
- NAG 100: Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañería.
- NAG-108/2009: Revestimientos Anticorrosivos de Tuberías y Accesorios.
- NAG-109: Norma para almacenamiento de caños de acero revestido y sin revestir.
- CAN/CSA-Z245.21-06: External Polyethylene Coating For Pipe

## 4. CARACTERÍSTICAS

Estará compuesto por una película de poliolefina y adhesivo duro, ambos aplicados por extrusión sobre la cañería previamente imprimada con resina epoxi en polvo.

El sistema se denomina tricapa, correspondiente al grupo G, Subgrupo G4, de la Norma NAG-108/2009. El Subgrupo G4 se subdivide en dos tipos adicionales:

- G.4.1 – Polietileno extruido. Sistema tricapa con adhesivos duros y polietileno de baja densidad.
- G.4.2. – Polietileno extruido. Sistema tricapa con adhesivos duros y polietileno de alta densidad.

El sistema a utilizar será el G.4.2 y los siguientes ítems serán de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas de la resina epoxi: subgrupo G4.2.1
- Propiedades físicas del adhesivo: subgrupo G4.2.2
- Propiedades físicas del polietileno de alta densidad: subgrupo G4.2.3

- Propiedades físicas del sistema aplicado con PE de alta densidad: subgrupo G4.2.4

Como alternativa al subgrupo G.4.2 se podrá emplear el revestimiento tricapa fabricado de acuerdo a los requerimientos de la Norma CAN/CSA-Z245.21-M02, sistema B1 reforzado. Esta alternativa debe cumplir los espesores mínimos requeridos para el sistema G.4.2 (ver G.4.2.4), contemplando las tolerancias ahí indicadas para las dos primeras capas.

# 5. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO

Será de aplicación el subgrupo G.7 “Guía de aplicación” de la norma NAG-108/2009.

# 6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

## *6.1. Ensayos de precalificación*

- En el momento de la cotización, el aplicador presentará a IEASA certificados de los ensayos de precalificación del sistema de revestimiento a ser aplicado. Los ensayos requeridos deberán ser efectuados por el aplicador y/o un laboratorio de reconocida seriedad. Se exigirá que dichos ensayos no tengan una antigüedad superior a dos años.
- Los certificados de ensayos deberán indicar el nombre del aplicador, nombre y código del fabricante de cada uno de los componentes del revestimiento, el nombre del laboratorio que realizó los ensayos, que deberán presentarse con el siguiente formato:

| Nombre del ensayo de Precalificación | Fecha del ensayo (día, mes, año) | Criterio de Aceptación | Resultado Obtenido |
|---|---|---|---|
| _____ | _____ | _____ | _____ |

- Los ensayos requeridos serán los siguientes, y los valores de aceptación los incluidos en la Tabla 1 de CAN-CSA Z245.21-06:

    - Despegue Catódico (28 días a 65°C, según CAN-CSA Z245.21-06 punto 12.3; criterio de aceptación 12 mm de radio máximo)
    - Resistencia al impacto
    - Flexibilidad
    - Adherencia

## *6.2. Preparación de la superficie a revestir*

**Granallado**

La superficie a revestir deberá ser preparada según lo establecido en CAN-CSA Z245.20-06 punto 6.2.2. La superficie total del caño será granallada a un grado de limpieza que alcance o exceda SSPC-SP10. La profundidad del perfil de anclaje será de 40 a 100 µm. Después del granallado, la superficie del caño se limpiará mediante un chorro de aire limpio y seco.

Hasta el momento de la aplicación del imprimador FBE, la superficie granallada deberá cumplir con los requerimientos especificados en esta cláusula y deberá también estar libre de polvo, grasa, aceite, humedad y sales.

**Inspección posterior al granallo**

Después de la limpieza, la superficie de la cañería será inspeccionada por defectos inaceptables, tales como: corrosión localizada (pitting), abolladuras y mellas. Los caños con tales defectos serán apartados para su rechazo o aceptación por parte de IEASA.

**NOTA:**

Serán rechazados aquellos caños cuando en los pitting la variación de espesor sea mayor a 10 %, y/o ante la existencia de corrosión generalizada.

Los materiales, el origen de estos, la fabricación y los resultados de las inspecciones deberán estar disponibles para la inspección y aprobación por parte de IEASA o quién ésta designe. Todas las probetas de inspección y materiales o caños rechazados deberán estar disponibles para su examen en las instalaciones del aplicador del revestimiento.

La inspección de IEASA tendrá acceso a todos los lugares de la planta que tengan relación con el almacenamiento, aplicación, ensayo, manipuleo del caño y su revestimiento.

El aplicador del revestimiento proveerá al inspector de instalaciones razonables y espacio suficiente para la realización de la inspección; y lo notificará oportunamente sobre la programación de la producción.

Será de aplicación el subgrupo G.8 “Guía para la inspección” de la norma NAG-108/2009.

Adicionalmente, y a consideración de IEASA, la inspección podrá realizar los siguientes ensayos:

## *6.3. Durante la producción*

- LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE
  Método de Ensayo: Patrones Visuales

Criterio de Aceptación: SSPC-SP10 o SA 2½ o mejor.
Frecuencia: Continua.

- PROFUNDIDAD PERFIL DE ANCLAJE
  Método de Ensayo: Cinta sensitiva y Rugosímetro
  Criterio de Aceptación: 40 - 110 micrones.
  Frecuencia: Por lo menos cada 2 horas, en una ubicación sobre tres caños consecutivos.

- TEMPERATURA DE PRECALENTAMIENTO DEL TUBO
  Método de Ensayo: Termómetro de Contacto o Tempil Sticks
  Criterio de Aceptación: límites fijados por el fabricante del producto a aplicar.
  Frecuencias: Por lo menos cada hora, en una ubicación sobre tres caños consecutivos.

- IMPRIMADOR FBE, ADHESIVO POLIMÉRICO Y POLIETILENO
  Método de Ensayo: Visual.
  Criterio de Aceptación: Aplicación uniforme y continua.
  Frecuencia: Continua.

### *6.4. Sobre el revestimiento terminado*

- DETECCION DE FALLAS
  Método de Ensayo: Holiday Detector.
  Tensión de prueba: superior a 12 Volts / micrón del espesor total de la cobertura.
  Criterio de Aceptación: No más de dos reparaciones por caño y ninguna mayor de 100 cm² de superficie.
  Frecuencia: Cada Caño.

- ESPESOR DEL REVESTIMIENTO
  Imprimador de FBE:
  Método de Ensayo: Calibre Electrónico de Espesores
  Criterio de Aceptación: Espesor dentro de las tolerancias de la norma
  NAG-108/2009.
  Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos.
  Espesor total:
  Método de Ensayo: Calibre Electrónico de Espesores

Criterio de Aceptación: Espesor mínimo especificado en la norma NAG-108/2009.
Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos, en 3 ubicaciones distintas del caño tomadas al azar.

- CORTE DEL REVESTIMIENTO EN EXTREMOS
  Método de Ensayo: Cinta métrica.
  Criterio de Aceptación: 125 a 150 mm.
  Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos.

- DESPEGUE CATÓDICO y TENSIÓN DE ADHERENCIA
  La frecuencia y los criterios de aceptación estarán de acuerdo a lo establecido en la TABLA N° 10 de la Norma CAN/CSA Z245.21.

## 7. MARCADO E IDENTIFICACIÓN

Las marcas con esténcil sobre el revestimiento, en cada extremo del caño, serán: GNEA diámetro de caño, espesor de pared, grado y norma del revestimiento aplicado, número de Orden de Compra, número de caño, etc.
El marcado requerido deberá ser pintado en la parte externa del caño sobre el revestimiento en los dos extremos de cada caño. No está permitido el estampado a presión o punzonado del caño ni de su revestimiento. Las letras de identificación tendrán una altura de 25 a 50 mm.

## 8. MANIPULEO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El manipuleo, almacenamiento y transporte de los caños deberá realizarse de acuerdo con NAG-109.

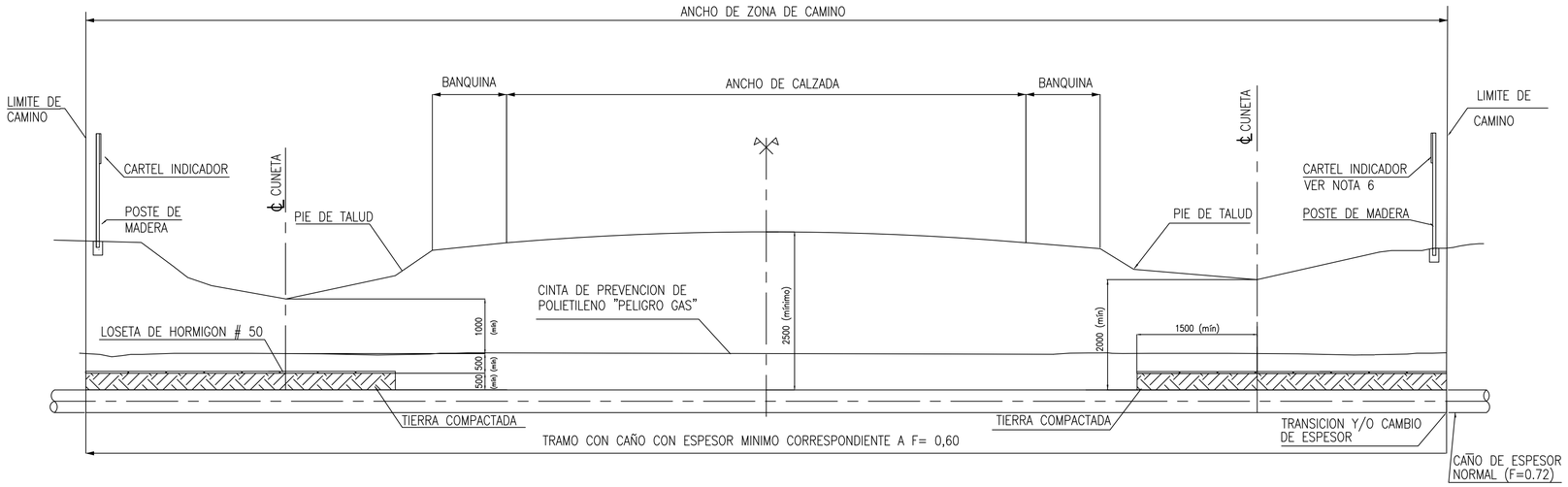
Asunción Arias
Gte. de Energía y Gasoductos

Firmado digitalmente por Asunción Arias
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Asunción Arias, o=Integración Energética Argentina S.A., ou=Gerente Energía y Gasoductos, email=aarias@ieasa.com.ar, c=AR

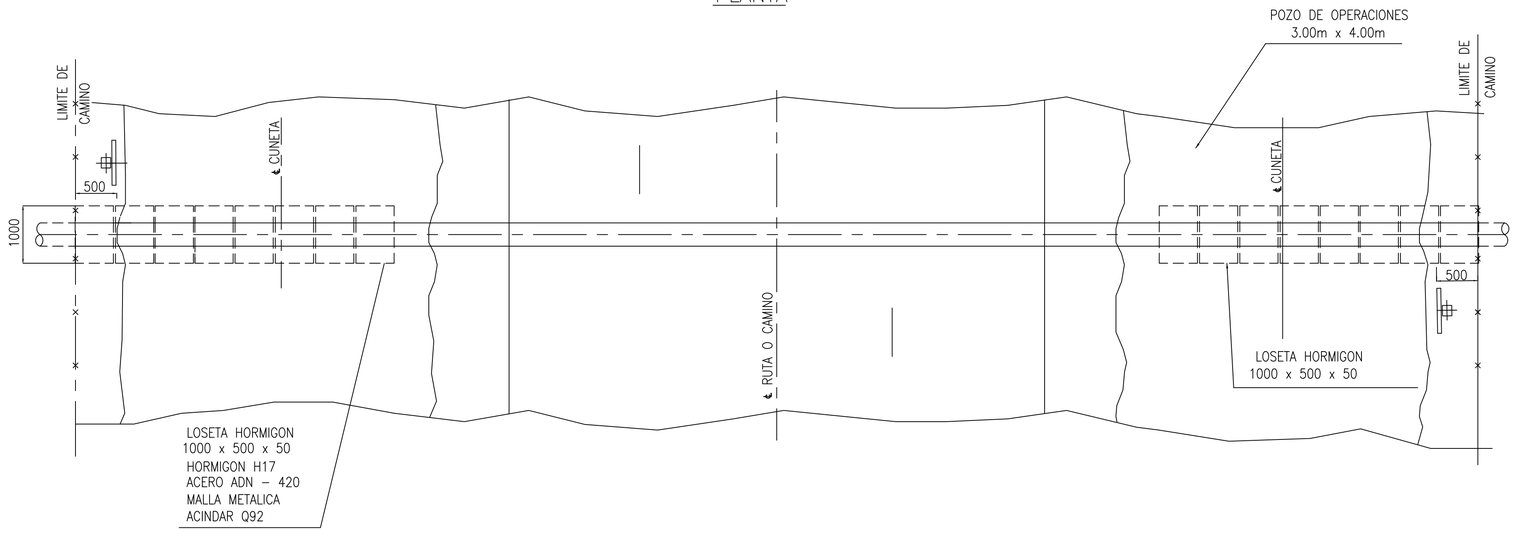
# ANEXO VI

# “CRUCE DE CAMINOS SIN CAÑO CAMISA”

## ELEVACIÓN




## PLANTA




## NOTAS

1_ LAS DIMENSIONES SON EN MILIMETROS A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

2_ SE DEBERA COMPACTAR EL SUELO PARA PODER ASENTAR CORRECTAMENTE LAS LOSETAS DE HORMIGON.

3_ DONDE NO HAYA CUNETA SE DEBERA TOMAR COMO TAPADA MINIMA 2500mm DESDE EL EJE DE RUTA HASTA LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL GASODUCTO.

4_ EL NUMERO DE UBICACION DEFINITIVA DE LAS LOSETAS DE H°A° SERAN DEFINIDAS POR EL REPRESENTANTE AUTORIZADO EN EL CAMPO.

5_ CASOS DE APLICACIÓN
5.1_ CRUCES BAJO CAMINOS PAVIMENTADOS.
EL TRAMO DE CRUCE BAJO TERRAPLEN (ENTRE PIES DE TALUD) DEL CAMINO SE EFECTUARAN POR PERFORACIÓN PREVIA. (EL TRAMO PERFORADO NO LLEVARÁ CINTA DE PREVENCION).
EL DIAMETRO DE LA PERFORACION SERA SIMILAR AL CAÑO A COLOCAR; DE SER MAYOR. EL ESPACIO VACIO SE RELLENARA MEDIANTE INYECCION A PRESION DE UN MATERIAL DE RELLENO ADECUADO.

5.2_ CRUCES BAJO CAMINOS DE TIERRA.
LA ZANJA SE PODRA EFECTUAR A CIELO ABIERTO.
UNA VEZ BAJADA LA CAÑERIA. LA ZANJA SERÁ RELLENADA CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO DE TAL FORMA QUE EL RELLENO SUPERE EL GRADO DE COMPACTACION DEL CAMINO EXISTENTE.

6_ LOS SISTEMAS DE CONTROL DE TRAFICO Y DE SEÑALIZACION DURANTE LA CONSTRUCCION SE IMPLEMENTARAN DE ACUERDO A NORMAS Y REGULACIONES APLICABLES Y SERAN TALES QUE PREVENGAN CUALQUIER TIPO DE ACCIDENTES.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | PROY. | EJEC. | CONTR. | APROB. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 22/03/2021 | BB | BB | JCP | AA |
| 1 | CAMBIO RAZON SOCIAL | 14/11/2019 | HG | HG | JCP | JB |
| 0 | PARA CONSTRUCCIÓN | 14/09/2010 | JCP | WIS | JCP | RMC |

**PLANO TIPICO**

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

GENERAL

CRUCE DE CAMINOS
SIN CAÑO CAMISA

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

IEASA-00-L-PT-0008

NUMERO INTERNO IEASA:GEG-161

Escala: s/e | Hoja: 1 de 1

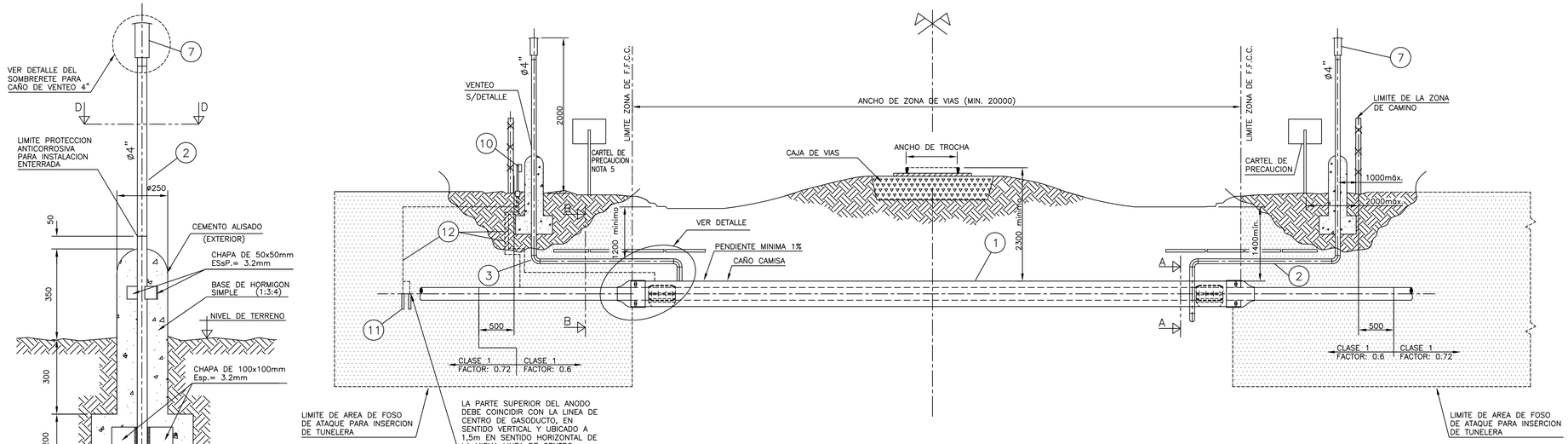
2 REVISIÓN

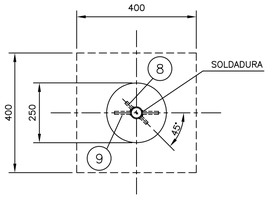
FORMATO A2 – H

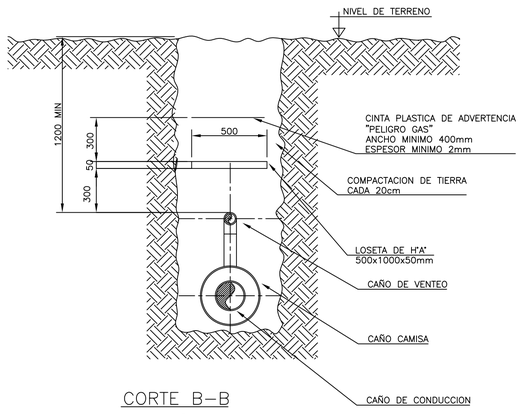
# ANEXO VII

# “CRUCE DE VÍAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA”

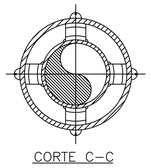
# CRUCE BAJO F.F.C.C.



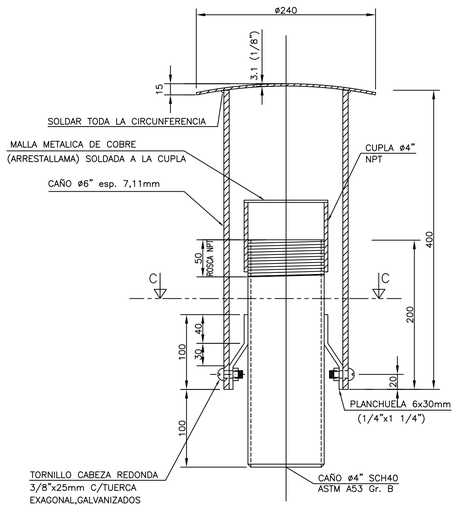



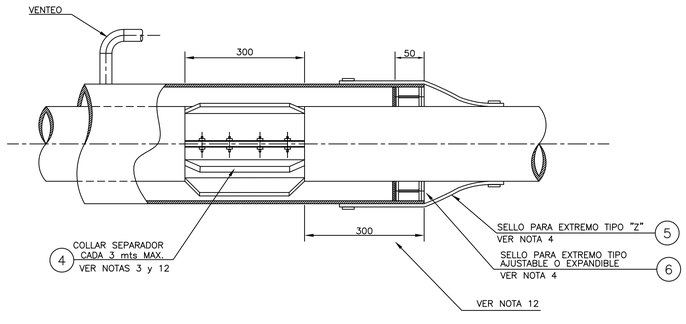

CORTE B–B
TIPICO



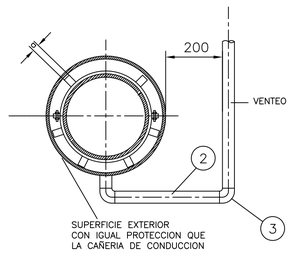
CORTE C–C




DETALLE DEL SOMBRERETE




DETALLE MONTAJE COLLAR SEPARADOR




CORTE A–A

## LISTA DE MATERIALES

| ITEM | CANT | DESCRIPCION | MATERIAL | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|
| 1 | VER PLANO PARA CADA CRUCE | CAÑO CAMISA ø (s/T1)" ESP. 6,4mm | API 5L Gr.B | REVEST. VER NOTA 2 |
| 2 | | CAÑO ø (s/T1)" SCH 40 (VENTEO) | API 5L Gr.B | REVEST. VER NOTA 2 |
| 3 | | CODO 90° RL BW ø (s/T1)" SCH 40. | ASTM A-234 GrWPB | |
| 4 | | COLLAR SEPARADOR | – | VER NOTA 3 |
| 5 | | SELLO PARA EXTREMO TIPO Z. | NEOPRENE/ Ac.INOX. | VER NOTA 4 |
| 6 | | SELLO P/CIERRE, TIPO AJUSTABLE O EXPANDIBLE | ELASTOMERO / ACERO | VER NOTA 4 |
| 7 | | SOMBRERETE DE VENTEO | – | VER DETALLE |
| 8 | | CHAPA DE 50mm x 50mm x 3,2mm | SAE 1010/1020 | – |
| 9 | | CHAPA DE 100mm x 100mm x 3,2mm | SAE 1010/1020 | – |
| 10 | | MOJON C/ CAJA DE MED. DE POT. DE 3 PTOS. | VARIOS | S/ENARSA-00-K-PT-0001 |
| 11 | | ANODOS DE 4 Kg DE ALTO POTENCIAL | MAGNESIO | VER NOTA 9 |
| 12 | | CONDUCTOR ELECT. 4mm2 C/ AISLACION DE PVC | IRAM 2214 | – |

## TABLA I

DIMENSIONES TIPICAS DE CRUCES DE VIA FERREA CON CAÑO CAMISA

| DIAMETRO NOMINAL GASODUCTO | | CAMISA | | | | DIAMETRO NOMINAL VENTEO | | Separación entre Collares (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DIAM.NOMINAL | | ESP. MIN. EN VIA FERREA [mm] | | | | |
| [mm] | [Pulg] | [mm] | [Pulg] | Vias principales | Vias secundarias | [mm] | [Pulg] | [m] |
| 762 | 30 | 914 | 36 | 12.7 | 8.73 | 102 | 4 | 6.00 |
| 610 | 24 | 762 | 30 | 9.52 | 7.13 | 102 | 4 | 6.00 |
| 508 | 20 | 610 | 24 | 7.92 | 6.35 | 102 | 4 | 6.00 |
| 456 | 18 | 559 | 22 | 7.92 | 5.56 | 102 | 4 | 6.00 |
| 406 | 16 | 508 | 20 | 6.35 | 5.56 | 102 | 4 | 5.50 |
| 355 | 14 | 456 | 18 | 6.35 | 5.56 | 102 | 4 | 5.50 |
| 305 | 12 | 406 | 16 | 6.35 | 5.56 | 51 | 2 | 5.00 |
| 254 | 10 | 356 | 14 | 6.35 | 5.56 | 51 | 2 | 4.50 |
| 202 | 8 | 305 | 12 | 5.56 | 4.78 | 51 | 2 | 4.00 |
| 152 | 6 | 254 | 10 | 4.78 | 4.78 | 51 | 2 | 3.50 |
| 102 | 4 | 202 | 8 | 4.78 | 4.02 | 51 | 2 | 3.00 |

NOTAS:

1.– Todos los cruces de vias ferreas se construirán con caño camisa.

2.– La protección anticorrosiva del caño camisa y de los caños de venteo enterrados será según la especificación técnica IEASA–00–L–ET–0012.

3.– Collares separadores autocentrantes, fabricados en acero inox. AISI 304, espesor de la chapa galga 14, el ancho del collar será de 304mm (12"), y los patines serán de PRFV, TEFLON, NYLON o material de similar calidad, todo apto para servicio pesado. Los tornillos de fijación y las tuercas serán de acero inox. AISI 304. No se admitiran collares separadores donde los patines esten unidos por cables de acero.
Los collares separadores podrán ser, marca APS modelo SSI, marca PS1 modelo C12G o de marcas similares.

4.– El sello "Z" será de neoprene con abrazaderas de acero inoxidable AISI 304, tipo "Z–SEAL" de T.D. Williamson o similar.
Los sellos de cierre de los extremos seran ajustables tipo "Linkseal", "Innerlink" o similar, realizado en goma sintética para trabajo pesado, c/ fibra de velcro y acero, apto para este trabajo y con tornillos y tuercas de acero. Inox. AISI–304.

5.– Los carteles de precaución s/plano IEASA–00–G–PT–0009, se ubicarán donde indique la Inspección de Obra.

6.– La ubicación de los venteos será indicada por la Inspección de Obra.

7.– Todas las dimensiones están expresadas en milimetros.

8.– Una vez construido el cruce deberá realizarse una prueba de venteo, para ello se inyectará aire por uno de ellos, estando el otro tapado hasta alcanzar 0,3 Kg/cm2 de presión durante 15 minutos; luego de esto se destapará el venteo opuesto al de la inyección por el cual deberá salir el aire.

9.– Protección catódica. Para protección del caño camisa se instalarán dos ánodos de Mg de 4 Kg de Alto Potencial y una caja de interconexión con tres puntos, según plano IEASA–00–K–PT–0001. Una vez instalados los ánodos, se verificará mediante mediciones de potencial cañeria–terreno, que se cumplan criterios de Protección Catódica y que la vida útil de los ánodos sea mayor a 10 años. Si no fuera así se instalará mayor cantidad de ánodos.

10.– La protección de los elementos aéreos se efectuará según especificación técnica IEASA–00–L–ET–0015.

11.– Para calcular la cantidad de collares separadores la distancia entre los mismos será como sigue:
a.– En los extremos se ubicarán a 300mm, como muestra el detalle montaje collar separador.
b.– Los restantes se repartirán a los largo de la distancia libre entre los separadores de los extremos, pero la separación maxima permitida entre ellos es de 3m máximo.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | PROY. | EJEC. | CONTR. | APROB. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | NUMERO INTERNO IEASA | 22/03/2021 | BB | BB | JCP | AA |
| 2 | CAMBIO RAZON SOCIAL | 22/11/2019 | HG | HG | JCP | JB |
| 1 | PARA CONSTRUCCIÓN | 22/03/2012 | JCP | WIS | JCP | RMC |
| 0 | PARA CONSTRUCCIÓN | 14/09/2010 | JCP | WIS | JCP | RMC |

**PLANO TIPICO**

GENERAL

CRUCE DE VIAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA

ieasa Integración Energética Argentina S.A.

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

IEASA-00-L-PT-0007

NUMERO INTENO IEASA: GEG-AX-160

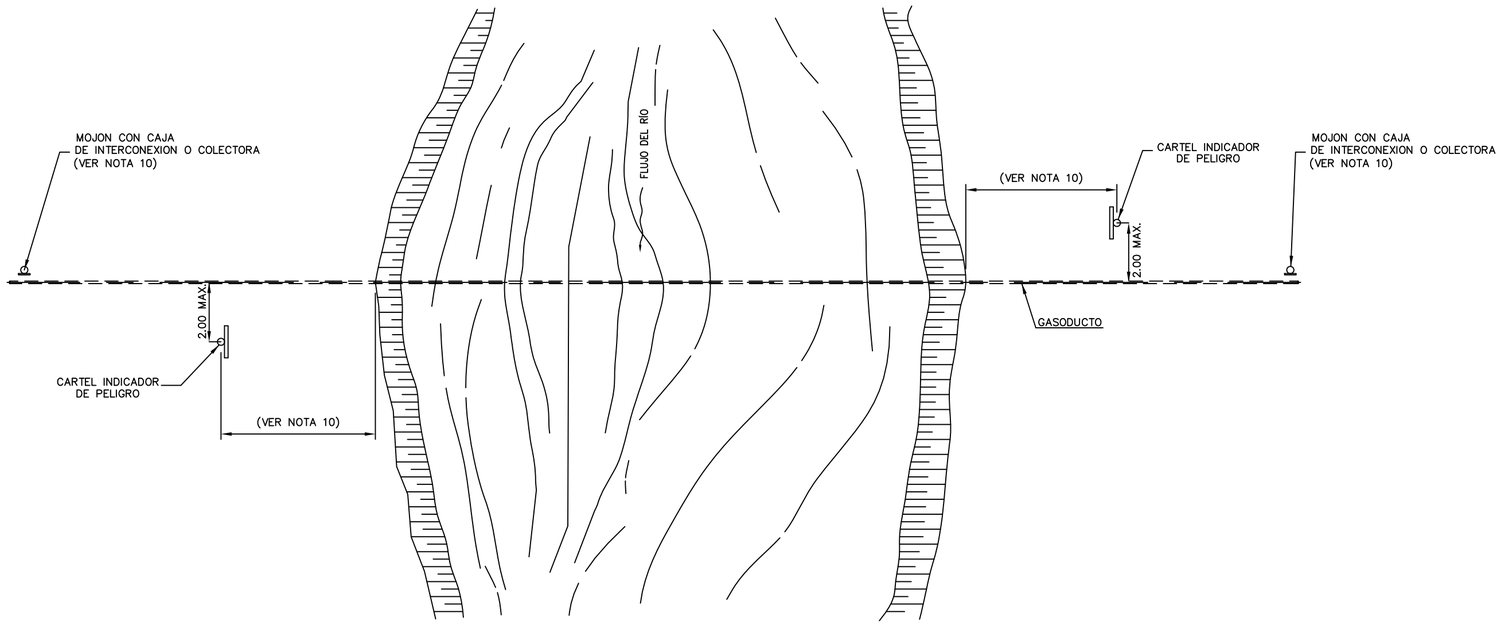
Escala: s/e | Hoja: 1 de 1

REVISIÓN 3

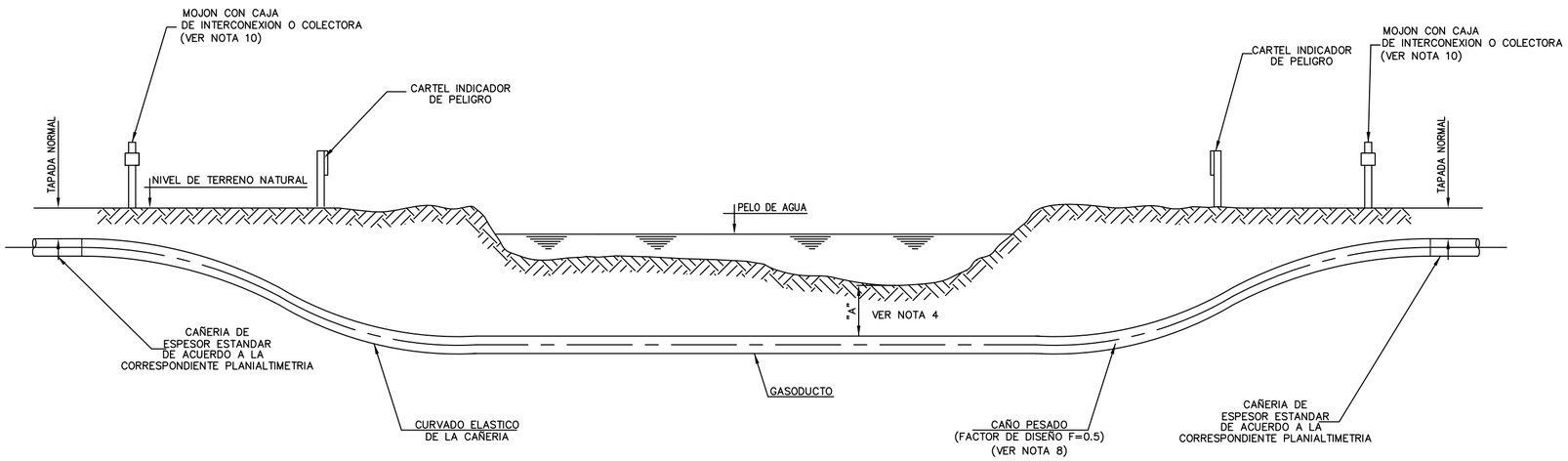
FORMATO A1–H

# ANEXO VIII

# “CRUCE DE RIO POR PERFORACION DIRIGIDA”




## VISTA EN PLANTA
SIN ESCALA




## VISTA EN ELEVACION
SIN ESCALA

NOTAS:

1– LAS DIMENSIONES SON EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

2– EL CRUCE SE REALIZARA POR EL METODO DE PERFORACION DIRIGIDA.

3– DURANTE EL DESARROLLO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN EJECUTARSE UN MINIMO DE CUATRO PERFORACIONES PARA TOMA DE MUESTRAS DE SUELO A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 10 METROS RESPECTO DEL FONDO DEL RIO. SE REALIZARA UNA PERFORACION EN CADA MARGEN Y LAS OTRAS A 50 METROS DE LAS MARGENES SOBRE EL EJE DE LA TRAZA DEL DUCTO (EN TERRENO FIRME).

4– LA TAPADA DE LA CAÑERIA DEBERA SER DETERMINADA EN FUNCION DE LOS ESTUDIOS HIDROLOGICOS A REALIZAR CON LA INGENIERIA DE DETALLE.

5– LA PROTECCION DE LA CAÑERIA CONTRA LA CORROSION SERA DE POLIETILENO EXTRUIDO TRICAPA Y LAS COSTURAS EN LOS EXTREMOS DE CADA CAÑO ESTARAN REVESTIDAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES APTAS PARA PERFORACION DIRIGIDA. EN TODA LA INSTALACION DEL CRUCE SE APLICARA UN REVESTIMIENTO ANTIABRASION COMO PROTECCION ADICIONAL.

6– LA COLUMNA DE CAÑOS DEBERA SER HIDRAULICAMENTE PROBADA ANTES DE SU INSTALACION.

7– PARA MINIMIZAR LOS DAÑOS PROVOCADOS POR FUERZAS EXTERNAS VER NAG–100 SECCION 317 JUNTO CON EL APENDICE G–13.

8– EL TRAMO DE CAÑERIA BAJO EL LECHO DEL RIO, INCLUYENDO LAS ACOMETIDAS, DEBERA CALCULARSE ACORDE A CLASE DE TRAZADO Y FACTOR DE DISEÑO SEGUN NAG–100 SECCION 111.

9– VER CONSIDERACIONES DE INSTALACION DE LA CAÑERIA EN LA ZANJA EN NAG–100 SECCION 319.

10– LA DISTANCIA DE LOS MOJONES Y DE LOS CARTELES INDICADORES DE PELIGRO A LAS MARGENES DE LOS RIOS DEBERAN SER DEFINIDAS POR LA INSPECCION TECNICA DE OBRA.

REFERENCIAS:

IEASA–00–K–PT–0004 – SOLDADURA CUPROALUMINOTERMICA

IEASA–00–G–PT–0009 – CARTEL INDICACDOR DE PELIGRO_NO EXCAVAR

IEASA–00–K–PT–0001 – MOJÓN KILOMÉTRICO Y AÉREO CON CAJA DE NEDICIÓN DE POTENCIAL

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | PROY. | EJEC. | CONTR. | APROB. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 22/03/2021 | BB | BB | JCP | AA |
| 1 | CAMBIO RAZON SOCIAL | 14/11/2019 | HG | HG | JCP | JB |
| 0 | EMISIÓN | 14/09/2010 | JCP | WS | JCP | RC |

**PLANO TIPICO**

GENERAL

CRUCE DE RÍO POR PERFORACIÓN DIRIGIDA

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

IEASA-00-L-PT-0012

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-165

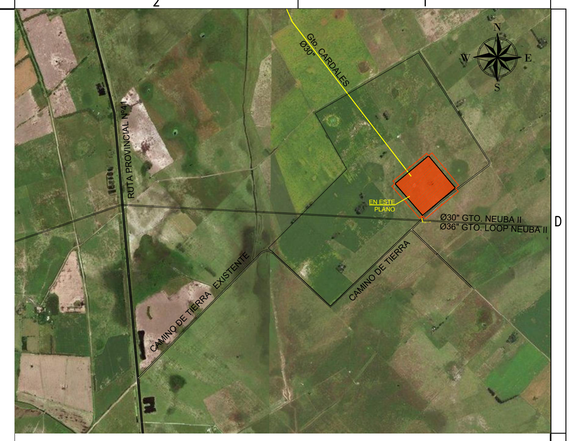
Escala: s/e | Hoja: 1 de 1

2 REVISIÓN

FORMATO A2–H

# ANEXO IX

# “PLANO GMCIB-00-L-DI-0001”




## REFERENCIAS GENERALES:

- EXISTENTE
- INSTALACIONES NUEVAS A CONSTRUIR Y MONTAR
- ALAMBRADO PERIMETRAL DE 7 HILOS A INSTALAR
- CERCO INDUSTRIAL A INSTALAR
- A CONSTRUIR Y MONTAR POR TERCEROS
- PERIMETRO A CUBRIR POR SISTEMA DE SEGURIDAD
- ALAMBRADO PERIMETRAL DE 7 HILOS EXISTENTE
- TI XX — PUNTO DE CONEXION (TIE-IN)
- FORESTACIÓN NUEVA
- FORESTACIÓN EXISTENTE

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| GMCIB-00-P-LY-0001 | LAY OUT UBICACIÓN TENTATIVA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0004 | SISTEMA GAS ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0005 | SISTEMA SEPARADORES Y AEROENFRIADORES |
| GMCIB-03-R-PI-0006 | SISTEMA COMPRESIÓN |
| GMCIB-03-R-PI-0008 | SISTEMA DE AIRE |
| GMCIB-03-R-PI-0009 | SISTEMA DE ACEITE |
| GMCIB-03-R-PI-0010 | SISTEMA DE VENTEO |
| GMCIB-03-R-PI-0011 | SISTEMA DE DRENAJES |
| GMCIB-03-R-PI-0012 | SISTEMA GAS DE CONSUMO A GENERACIÓN ELÉCTRICA |
| GMCIB-03-R-PI-0013 | SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL |
| GMCIB-03-R-PI-0014 | SISTEMA DE GAS OPERADOR |
| GMCIB-03-R-PI-0015 | CONEXIONADO TC |

## NOTAS

1. TODAS LAS COORDENADAS ESTAN EXPRESADAS EN MILÍMETROS.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | | REVISÓ | | APROBÓ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EMISIÓN PARA LICITACÓN | 15/07/2022 | PG | | JCP | | NET | |
| 0 | EMISIÓN PARA LICITACÓN | 27/04/2022 | ES | | JCP | | RC | |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

TÍTULO: LAY OUT
UBICACIÓN TENTATIVA DE PLANTA

TIPO DE ELABORADO: LAY OUT

LUGAR: MERCEDES
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRA: CONSTRUCCIÓN
PLANTA COMPRESORA MECREDES

ENERGÍA ARGENTINA

NÚMERO DE ELABORADO ENERGÍA ARGENTINA: GMCIB-00-P-LY-0001

ESCALA: 1/1250

HOJA N°: 1 DE 1

REVISIÓN: 1

Archivo CAD: GMCIB-00-P-LY-0001_1.dwg

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP



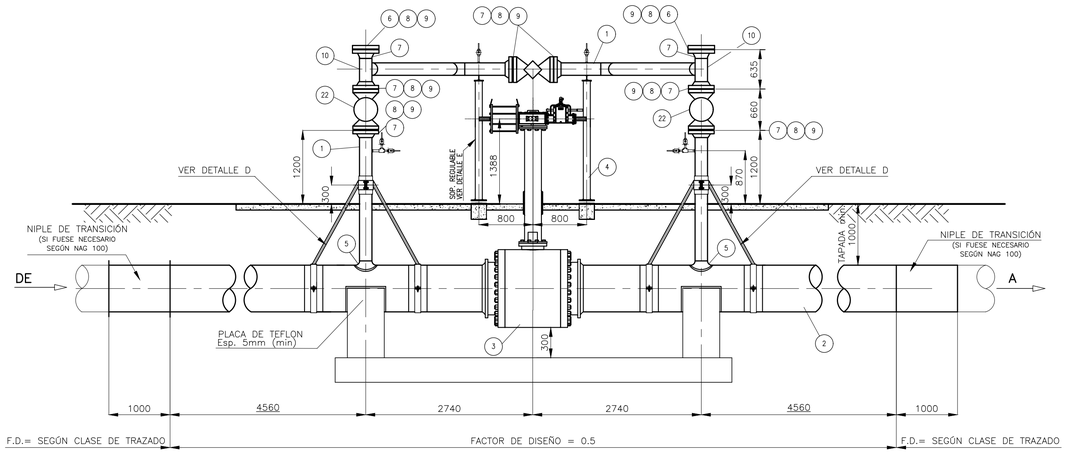
FORMATO A1 – H

# ANEXO X

# “LAYOUT INSTALACIONES VÁLVULAS DE LÍNEA 30””

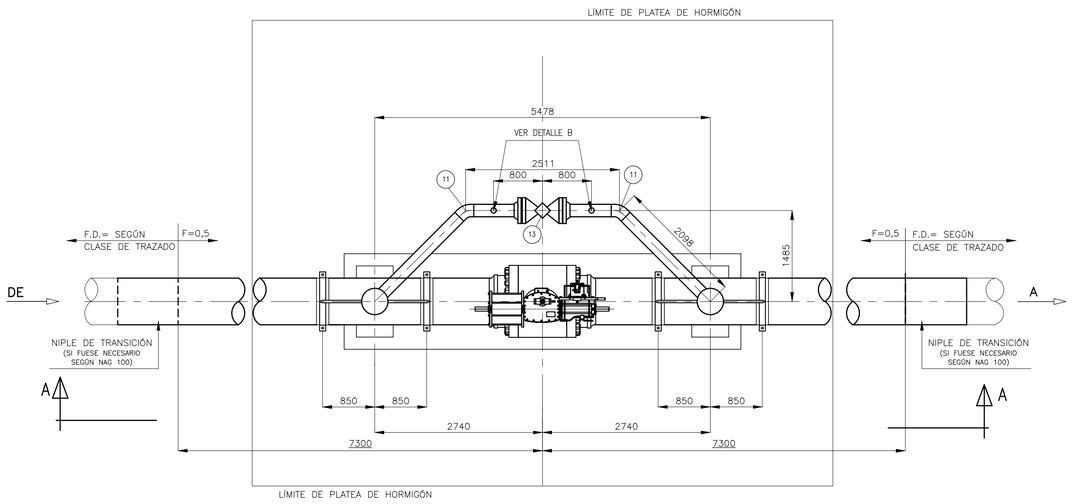
# VISTA A–A

ESC. :1:50



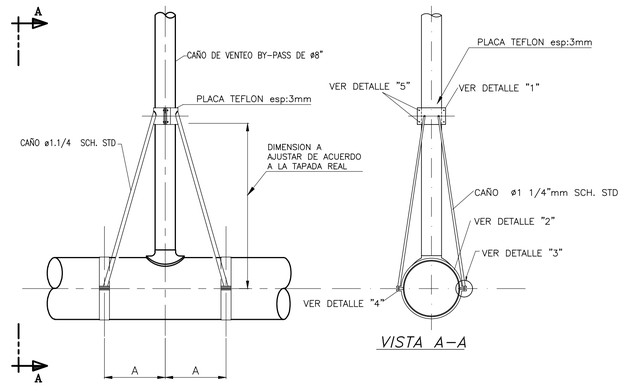

# PLANTA

ESC. :1:50

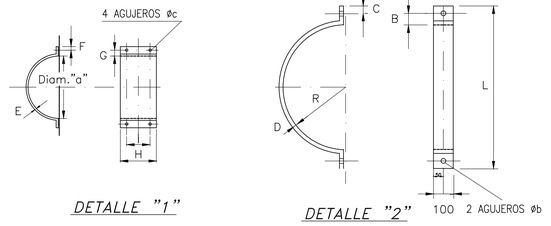



# DETALLE "D"

SOPORTE CAÑO DE VENTEO ø8"

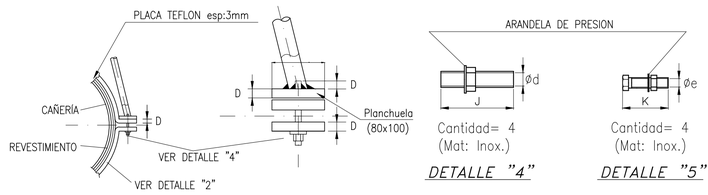



*VISTA A–A*




*DETALLE "1"*

*DETALLE "2"*




*DETALLE "3"*

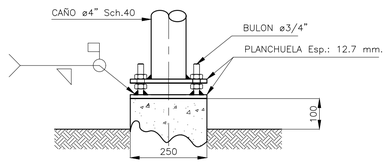



*DETALLE "4"*

*DETALLE "5"*

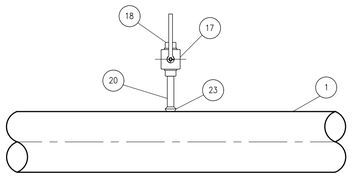
| CAÑERÍA conduc. | 30" | CAÑERÍA conduc. | 30" |
|---|---|---|---|
| A | 850 | H | 150 |
| B | 60 | I | 100 |
| C | 40 | J | 80 |
| D | 9,5 | K | 51 |
| E | 9,5 | L | 962 |
| F | 20 | M | 80 |
| G | 40 | R | 385 |

| CAÑERÍA de venteo | 8" |
|---|---|
| ø "a" | 220 |
| øb | 21 |
| øc | 18 |
| ød | 19,05 |
| øe | 15,87 |



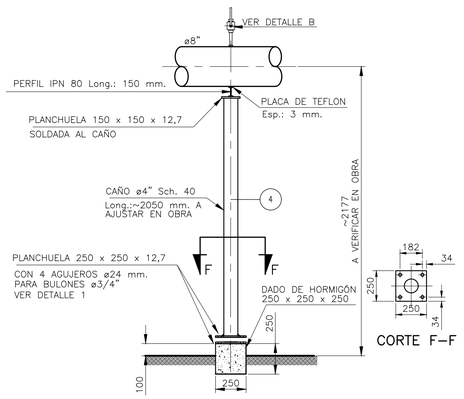

DETALLE 1

Esc. : 1:10




DETALLE B

Esc. : 1:10




# DETALLE "E"

SOPORTE REGULABLE ( Cant. 2 )

Esc. : 1:25

## LISTA DE MATERIALES

| ITEM | CANT | DESCRIPCION | MATERIAL | NORMA y/o ESPECIFICACION | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11mts | CAÑO ø8" SCH 40 S/COSTURA – SIN REVESTIR | ASTM A 53 Gr B | ASME B.36.10 | – |
| 2 | 14mts | CAÑO ø30" Esp.=CALCULAR – BW – CON REVESTIMIENTO | API 5L | API 5L | – |
| 3 | 1 | VÁLVULA ESFÉRICA ø30" S–600 EXTREMOS BW ESP. mm | ASTM A–350 LF2 | API 6 D | – |
| | | PASO TOTAL CON EXTENSOR (LONG. SEGÚN PROF. DE LA | | | |
| | | VÁLVULA) Y ACTU. GAS HIDRAUL. | | | |
| 4 | 2 | SOPORTE REGULABLE PARA PUENTE BY–PASS | – | – | – |
| 5 | 2 | REFUERZO PARA DERIVACION ø8"ASTM A–53 Gr.B SCH 40 | ASTM A–234–WPB | ASME B.16.9 | – |
| | | x ø30" API 5L X | | | |
| 6 | 2 | BRIDA CIEGA ø8" S–600 RF | ASTM A–105 | ASME B.16.5. | – |
| 7 | 8 | BRIDA WNFR ø8" S–600 SCH 40 RF | ASTM A–105 | ASME B.16.5. | – |
| 8 | 8 | JUNTA ESPIR. C/ANILLO CENTRADOR ø8" S–600 Esp.= 4.5mm | AISI 304 / SIN ASB | ASME B.16.5 | – |
| 9 | 96 | ESP. C/2 TUERCAS ø1.1/8" x 200mm PARA BRIDA ø8" S–600 | A–193 Gr.B7/2H | ASME B.2.1 | – |
| 10 | 2 | TE NORMAL ø8" – SCH 40 | ASTM A–234 WPB | ASME B.16.9 | – |
| 11 | 3.50m | CAÑO ø n 1/2" esp.=3.70 mm, SCH.80 | ASTM A 53 Gr B | ANSI B 16.10 | – |
| 12 | 2 | SOCKOLET ø1" P/ SOLDAR A CAÑO ø8" – SERIE 3000 | ASTM A–105 | MSS–SP97 | – |
| 13 | 1 | VÁLVULA TAPÓN LUBRICADO ø8"–S. 600–EXT. BRIDADOS R.F | ASTM A–216–WCB | API–6D | – |
| – | – | MODELO VENTURI–TAPÓN INVERTIDO OP. A SIN FIN Y CORONA | – | – | – |
| 14 | 10m | TUBO (TUBING) ø n.3/8" Esp. 0.9mm. | A* INOX. | AISI 304 | – |
| 15 | 9 | VÁLVULA ESFÉRICA ROSCADA ø n 1/2", S–5000 OPERADA A VOL | ASTM A 105 | API 6D | – |
| 16 | 2 | VÁLVULA DE RETENCIÓN ROSCADA ø n 1/2", S–4500/5000 | ASTM A 105 | API 6D | – |
| 17 | 6 | CUPLA ROSCADA ø n 1/2" NPT S–6000 | ASTM A 105 | ANSI B 16.11 | – |
| 18 | 9 | CON. RECTO NPT ø n 1/2" O.D. C/TUERCA Y DOBLE V. ø3/8" | A* INOX. | AISI 304 | – |
| 19 | 4 | CODO 90° NPT ø n 1/2" O.D. C/TUERCA Y DOBLE VIROLA ø3/8" | A* INOX. | AISI 304 | – |
| 20 | 2 | NIPLE ø1/2" SCH. 80 LONG.: 100 mm Ext. PL x ROSC. NPT | ASTM A–53 GrB | – | – |
| 21 | 2 | TAPÓN HEXAGONAL ø1/2" S–3000 ROSC. NPT | ASTM A–105 | ASME B.16.11 | – |
| 22 | 2 | VALV. ESFÉRICA ø8" S–600 EXT. BRIDADOS R.F. PASO TOTAL | ASTM A–216 WCB | API–6D | – |
| | | OPER. A SIN FIN Y CORONA – ESF.CROM. ASIENTOS VITON | | | |
| 23 | 2 | SOCKOLET ø1/2" x ø8" – SERIE 3000 | ASTM A–105 | ASME B.16.11 | – |

NOTAS:

1. TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, SE VERIFICARÁN Y AJUSTARÁN EN OBRA.
2. LAS ABRAZADERAS NO DEBERÁN IR SOLDADAS AL CAÑO.
3. EL GRADO DEL MATERIAL Y EL ESPESOR DEL CAÑO SERÁN A DETERMINAR Y CALCULAR DE ACUERDO A LOS PARAMENTROS DE DISEÑO DEL PROYECTO O LOS INDICADOS EN EL PLANO PARTICULAR.
4. EL CONSTRUCTOR DEBERÁ REALIZAR EL ESTUDIO DE SUELO CORRESPONDIENTE Y CALCULAR LAS DIMENSIONES DE LA BASE DE H"A". EN EL SUPUESTO CASO QUE EL DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA RESULTE MAYOR AL PROPUESTO, SE ADOPTARÁN LAS MEDIDAS RESULTANTES DE LA MEMORIA DE CÁLCULO. LAS MEDIDAS ESPECIFICADAS SON LAS MÍNIMAS A CONSTRUIR.

IEASA-00-L-PT-0038 SE REEMPLAZA POR GMCIB-00-L-PT-0002

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | EMISIÓN PARA LICITACIÓN | 25/04/22 | PG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

TÍTULO: PLANO TIPICO VÁLVULA DE LÍNEA 30"

TIPO DE ELABORADO: LAY-OUT

LUGAR: PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRA: CONSTRUCCIÓN GASODUCTO MERCEDES - CARDALES

ENERGÍA ARGENTINA

NÚMERO DE ELABORADO ENERGÍA ARGENTINA: GMCIB–00–L–PT–0002

ESCALA: GRAFICA

HOJA N°: 1 DE 1

REVISIÓN: 0

Archivo CAD: GMCIB-00-L-PT-0002 PLANO TIPICO VÁLVULA DE LÍNEA 30pulg.dwg

FORMATO A1–H

# ANEXO XI

# “ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONJUNTO PARA CAÑERÍAS”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Primera Emisión | 02-05-2022 | DEP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TÍTULO:**

**CONJUNTOS AISLANTES**

**PARA CAÑERÍAS**

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIALIDAD: DUCTO | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-327 | | |
| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: IEASA-00-L-ET-0042<br>Archivo: IEASA-00-L-ET-0042_0.doc | | ESCALA S/E<br>HOJA N° 1 de 11 | REVISIÓN 0 |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. REQUISITOS GENERALES ..... 3
4. DESCRIPCION Y MATERIALES ..... 3
4.1. JUNTAS AISLANTES CLASE - A ..... 3
4.1.1. SUB-CLASE - A1 ..... 3
4.1.2. SUB-CLASE – A2 ..... 4
4.2. JUNTAS AISLANTES CLASE - B ..... 5
4.3. JUNTAS AISLANTES CLASE – C ..... 6
4.3.1. SUB-CLASE – C1 ..... 6
4.3.2. SUB-CLASE – C2 ..... 6
4.4. EMBALAJE Y TRAZABILIDAD ..... 7
4.5. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION ..... 7
5. PROCEDIMIENTO GENERAL DE INSTALACIÓN ..... 8
6. JUNTAS AISLANTES MONOLITICAS ..... 9
7. CARRETELES AISLANTES ..... 9
7.1. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO INTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES ..... 10
7.2. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES ..... 10
7.2.1. CARRETELES AISLANTES ENTERRADOS ..... 10
7.2.2. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS DENTRO DE CÁMARAS ..... 10
7.2.3. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS EN FORMA AÉREA ..... 10
7.3. CÁLCULO DIMENSIONAL DEL CARRETEL ..... 10

# 1. OBJETO

Esta especificación define los materiales a utilizar y procedimientos adicionales que caracterizan las juntas aislantes y accesorios que serán empleados para la aislación eléctrica de tuberías de conducción de fluidos gaseosos en general; líquidos no conductivos y conductivos, conforme sus condiciones operativas.

# 2. ALCANCE

Todas las cañerías enterradas que serán utilizadas por los Contratistas y Subcontratistas en las obras de IEASA.

# 3. REQUISITOS GENERALES

En la provisión de los materiales se indicarán las dimensiones de la junta aislante para el diámetro nominal de la Brida y su correspondiente presión de operación / serie, que deberá responder a lo indicado en los planos, según Normas ANSI B 16.5. hasta ¢ 24 “, MSS - SP 44 serie A o API 605/ASME B16.47 serie B para ¢ 26” hasta ¢ 60”.

El fabricante y/o proveedor deberá suministrar las recomendaciones y procedimiento particulares para la instalación de sus productos.

**NOTA IMPORTANTE**: En todos los casos el fabricante o proveedor deberá especificar el “torque recomendado” de los espárragos y “secuencia de ajuste”, para espárragos con o sin aceite. Se deberá seguir las instrucciones de instalación y mantenimiento del fabricante.

# 4. DESCRIPCION Y MATERIALES

Las juntas aislantes serán Tipo “E” de cara completa (deberán cubrir la totalidad de la cara de la brida - Full Face) o Tipo “F” (deberá cubrir solamente la superficie de apoyo de la brida - Race Face).

## 4.1. JUNTAS AISLANTES CLASE - A

Servicio de alto requerimiento.

### 4.1.1. SUB-CLASE - A1

Recomendada para bridas de ¢ =>12”, la Junta aislante y sellante, está compuesta por un alma de acero central -acero inoxidable SS316-, con ambas caras cubiertas con resinas epoxídica con fibra de vidrio calidad G-10; en un canal debe tener el sello de Teflón con resorte de acero inoxidable (PTFE Spring Energized).

### 4.1.2. SUB-CLASE – A2

Recomendada para bridas de ¢ =>12", la Junta aislante y sellante, estarán compuestas por un alma de fibra de vidrio, con resinas epoxídicas G-10 reforzada, espesor mínimo 6,00 mm. y el sello consiste en un aro de teflón o nitrilo reforzado.

En ambos casos podrán utilizarse en diámetros menores al recomendado, conforme el criterio técnico económico de diseño y/o la disponibilidad del material.

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) en material G-10, los cuales deberán cubrir la longitud total del espárrago entre arandelas, como alternativa se puede optar en material MYLAR.

Para los espárragos será de aplicación la siguiente norma: ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes material G-10 y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes (para juntas ¢ >24" se emplearán arandelas de acero de 4.5 mm de espesor). La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicación: En este tipo de juntas se podrá utilizar en bridas enterradas; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

Esquemas de revestimiento externo: Los conjuntos bridados enterrados llevarán un sello termocontraible –de alta relación de contracción-. En el caso de las bridas de válvulas enterradas (donde no se pueda instalar un sello termocontraible); dentro de cámaras o aéreas, deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida –con junta aislante- mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluído sea < 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C), el cuerpo de la brida tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1, 1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

Aplicaciones típicas: plantas compresoras, almacenaje y tratamiento. Aptas para zonas de alto riesgo por perdidas, de forma tal que la junta provea un retardo contra eventuales incendios.

Este tipo de juntas podrán ser rearmadas, verificando previamente la condición general de las superficies sellantes y demás componentes.

Las marcas y modelos homologados son:

SUB-CLASE – A1: PIKOTEK (VCS) y PSI (LineSeal). A su vez se admiten conjuntos aislantes DINAELEK-SMC

SUB-CLASE – A2: INTEGRA SSA (APS).

## 4.2. JUNTAS AISLANTES CLASE - B

Servicio de requerimiento estándar.

Estarán compuestas por un alma de fibra de vidrio, con resinas epoxídicas G-10 y el sello consiste en un aro de teflón o nitrilo reforzado.

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) en material G-10, los cuales deberán cubrir la longitud total del espárrago entre arandelas, como alternativa se puede optar en material MYLAR.

Para los espárragos serán de aplicación la siguiente norma: ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes material G-10 y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes (para juntas ¢ >24" se emplearán arandelas de acero de 4.5 mm de espesor). La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicación: En este tipo de juntas se podrá utilizar en bridas enterradas; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

Esquema de sellado y revestimiento externo: Los conjuntos bridados enterrados llevarán un sello termocontraible (de alta relación de contracción). En el caso de las bridas de válvulas enterradas (donde no se pueda instalar un sello termocontraible); dentro de cámaras o aéreas: deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida (con junta aislante) mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluído sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C), el cuerpo de la brida tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

Aplicaciones típicas: plantas de almacenaje y tratamiento. zonas de alto riesgo por perdidas, de forma tal que la junta provea un retardo contra eventuales incendios.

Este tipo de juntas podrán ser rearmadas, verificando previamente la condición general de las superficies sellantes y demás componentes.

Las marcas y modelos homologados son: PIKOTEK (PGE) y PSI (LineBacker). A su vez se admiten conjuntos aislantes TROJAN (APS) e INTEGRA SSA (APS).

## 4.3. JUNTAS AISLANTES CLASE – C

servicio de bajo requerimiento

### 4.3.1. SUB-CLASE – C1

Estarán compuestas por un alma de micarta (fenol formaldehido) de espesor mínimo 3,00 mm y dos láminas de material sintético sellante –sin armadura metálica y libres de asbestos-, espesor 1,5 mm pegadas en ambas caras de la micarta –con un adhesivo no conductivo-. Dicho conjunto (junta aislante) deberá actuar como aislante eléctrico y sellante.

Aplicación: Bridas 6” =< ¢ < 12”. instalaciones bridadas aéreas “únicamente”

### 4.3.2. SUB-CLASE – C2

Estarán compuestas por un alma de libre de asbesto de espesor mínimo de 3,2 mm la cual actúa como aislante eléctrico y sellante.

Aplicación: Bridas ¢ < 6”. instalaciones bridadas aéreas “únicamente”

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) de polietileno de alta densidad el cual deberá cubrir la longitud del espárrago; o tubo y arandela aislante integrado (en una sola pieza) de minlon.

Para los espárragos serán de aplicación la siguiente norma ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes de 3,2 mm de espesor, del mismo material de la junta y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes. La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicaciones típicas: Instalaciones de transporte de gas; aire o líquidos no conductivos. No Aptas para zonas de alto riesgo por derrames.

IMPORTANTE: Este tipo de juntas NO podrán ser rearmadas.

Las marcas y modelos homologados son: Klinger 4401, BlueGard 3000, MAMUSA (MM-3070) y FLESEAL 2032.

Esquema de sellado y revestimiento externo: Deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluido sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C). El conjunto bridado, podrá recubrirse mediante un esquema en base a pintura

epoxídica y manos de terminación con esmaltes sintéticos y/o poliuretánicos. Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

## 4.4. EMBALAJE Y TRAZABILIDAD

La Junta, tubos y arandelas aislantes, más las arandelas metálicas de acero se dispondrán dentro de una bolsa de polietileno y todo el conjunto dentro de una caja de cartón o material sintético. Exteriormente llevará una etiqueta con las siguientes referencias:

- ¢ nominal; Serie
- Tipo de servicio (CLASE / SUB-CLASE)
- Pedido N°_____

## 4.5. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION

Se señalan los requerimientos mínimos que deberán observarse durante la instalación, en todo lo que no se oponga a las Especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante. El instalador deberá emplear exclusivamente las herramientas específicamente indicadas.

Todas las cañerías y los componentes de cañerías que deban instalarse deberán encontrarse libres de materiales extraños y de restos de construcción.

La superficie de asentamiento de la junta deberá encontrarse libre de marcas de herramientas, raspaduras, picaduras, sedimentos o estrías más grandes que a las marcas regulares de fresado en un patrón circular (excepto el pulido superficial especificado por Norma).

Si la superficie de asentamiento estuviera dañada, se deberá proceder a fresarla dentro de la tolerancia de la especificación de la brida a fin de mantener la rugosidad recomendada por los fabricantes de juntas. Si no fuera posible volver a fresar, se deberá reemplazar la brida.

Los espárragos deben estar libres de oxido y suciedad, que permita el giro libre de la tuerca en el espárrago. La tensión en los espárragos de contacto se deberá lograr utilizando una llave dinamométrica (o de torque) y otros dispositivos de tensores, tales como las llaves hidráulicas.

Es mayormente importante mantener una uniformidad en la tensión que una tensión en particular o un nivel de torsión y seguir expresamente la secuencia de ajuste especificada para los espárragos.

## 5. PROCEDIMIENTO GENERAL DE INSTALACIÓN

1. Inspeccione los juegos de la junta y verifique que el material es el especificado y que no se encuentra dañado.
2. Limpie los espárragos y tuercas, verificando que no tengan ningún freno al comprobarse en forma manual el giro de la tuerca. Aplique lubricante a todas las roscas que se necesitarán para el acople con tuercas y lados de tuercas. Verifique que este lubricante no dañe químicamente la junta.
3. Aliñe las caras de las bridas de manera tal que queden paralelos y concéntricos unos respecto de otros, dentro de las tolerancias recomendadas. Coloque la junta aislante en su lugar.
4. Aliñe los orificios de las bridas y coloque los espárragos, en caso de no estar alineados, llevando dos espigas cónicas de deriva en direcciones opuestas unas de otras dentro de dos orificios de espárragos diametralmente opuestos.
5. Inserte los tubos aislantes dentro de los orificios de los espárragos. Si éstos no se deslizaran con facilidad, las bridas no se encuentran alineadas en la forma correcta. No fuerce los tubos dentro de los orificios de los espárragos ya que podrían producirse daños al material de los tubos, proceder a la alineación como se indica en el punto anterior.
6. Inserte los espárragos, las arandelas aislantes, arandelas metálicas y tuercas ajustándolas manualmente hasta hacer tope contra la brida.
7. Aplique par de torsión sobre los dos primeros espárragos de contacto en ubicaciones diametralmente opuestas a un máximo del 30% del valor final de torsión especificado por el fabricante. Reemplace las dos espigas de deriva con elementos de montaje del espárrago.Aplique par de torsión sobre los espárragos de contacto restantes al 30% del valor final de torsión en la secuencia correspondiente a un patrón en estrella.
8. Repita los pasos en el procedimiento (7) aumentando la torsión a el 50% al 60% aproximadamente del valor final de torsión.
9. Continúe aplicando par de torsión sobre todos los espartos siguiendo la misma forma de secuencia, utilizando el ajuste de torsión especificado (100%) hasta que

las tuercas no roten más.

10. Controle el torque del 100% pero esta vez haciéndolo en forma secuencial, en sentido horario, del total de los espárragos
11. Para aplicaciones de alta presión, alta temperatura, podrá ser necesario volver a aplicar el par de torsión luego de la puesta en marcha, para compensar cualquier relajamiento o variación lenta en los elementos de montaje de las tuercas.
12. Controle la correcta aislación del conjunto mediante instrumentos y técnicas específicas. Solucione o repare las fallas que pudieran surgir.
13. Realice las operaciones de sellado y/o aplicación del revestimiento indicadas
14. Verifique periódicamente la correcta aislación de los conjuntos aislantes.

## 6. JUNTAS AISLANTES MONOLITICAS

El conjunto aislante quedará definido por cuerpos metálicos de acero forjado dispuestos de forma tal que quedarán solidariamente unidos, desde el punto de vista mecánico, mientras que a su vez deberán estar eléctricamente aislados. A tal fin llevarán interpuestos sellos de materiales aislantes.

Dicho conjunto deberá llevar sendos niples en sus extremos, los cuales podrán ser soldables (con sus respectivos biseles) o roscables.

Sus dimensiones, especificaciones de los materiales, características constructivas y Normas de aplicación deberán ajustarse a los requerimientos mecánicos de diseño de la cañería en la cual será instalada.

Toda la pieza llevará exteriormente un revestimiento aislante de espesor y condiciones adecuadas para ser directamente enterrada (típicamente en base a pintura epoxídica). Con cada unidad se deberán suministrar los catálogos y protocolos de ensayo respectivos.

## 7. CARRETELES AISLANTES

En el caso de tener que aislarse cañerías que trasporten líquidos conductivos (agua), deberán instalarse carreteles aislantes.

Estarán formado por un tramo de tubería, de las mismas características de la línea, con sus extremos bridados y con JUNTAS AISLANTES: SUB-CLASE – A2 o CLASE – B.-, conforme la presente especificación técnica.

En este tipo carreteles aislantes podrá instalarse en forma enterrado; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

## 7.1. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO INTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES

La sección INTERNA de tubería y bridas deberán ser recubiertas, con un revestimiento aislante en base a pinturas epoxídicas y con espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1, 1 mm. (espesor película seca).

## 7.2. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES

### 7.2.1. CARRETELES AISLANTES ENTERRADOS

Llevarán un sello termocontraible en cada una de sus bridas.

### 7.2.2. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS DENTRO DE CÁMARAS

Deberán sellarse los intersticios entre labios de las caras de las bridas mediante sellador en base a caucho siliconado, el cuerpo de las bridas tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento externo en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas se pintarán de color rojo.

En ambos casos, la sección de tubería llevará un revestimiento aislante compatible que responda a la NAG-108 (última revisión). De optarse por cintas laminados plásticos, se aplicarán en doble cobertura (solapado al 50%). De aplicarse pinturas epoxídicas serán con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca).

### 7.2.3. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS EN FORMA AÉREA

Deberán sellarse los intersticios entre labios de las caras de las bridas mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluído sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C), el cuerpo de las bridas tuercas

y arandelas llevarán además un revestimiento externo en base a pintura epoxídica. Finalmente, tanto las bridas como la sección de tubería podrán recubrirse mediante un esquema en base a pintura epoxídica y manos de terminación con esmaltes sintéticos y/o poliuretánicos. Los labios de las bridas se pintarán de color rojo

## 7.3. CÁLCULO DIMENSIONAL DEL CARRETEL

Se calcularán y diseñarán de acuerdo con el grado de conductibilidad del fluido, en razón de lo cual se deberá conocer la resistividad del mismo.

La longitud (L) del carretel se obtendrá conforme la aplicación de la siguiente fórmula:

$$L = (160)\ D^2 / \delta$$

L= Longitud del carretel (mm.)

D= diámetro nominal de la cañería (mm.)

δ = resistividad del agua transportada (Ω x Cm.)

**NOTA: La longitud mínima del conjunto será de 350 mm.**

# ANEXO XII

# “ESPECIFICACIONES TRAMPAS SCRAPER””

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | REVISO | APROBO |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 17-03-21 | BB | JCP | AA |
| 1 | CAMBIO RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | JCP | JCP | RC |
| 0 | EMISION FINAL | 07/12/2011 | JCP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

TITULO:

TRAMPAS SCRAPER

2

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| ESPECIALIDAD: DUCTOS | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-068 | |
|---|---|---|
| NUMERO DE ELABORADO IEASA: IEASA-00-L-ET-0023 | ESCALA S/E | REVISION 2 |
| Archivo: IEASA-00-L-ET-0023_2.doc | HOJA N° 1 de 7 | |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DOCUMENTACION DE REFERENCIA ..... 3
4. REQUERIMIENTOS GENERALES ..... 3
5. REQUERIMIENTOS ESPECIALES ..... 3
6. CONDICIONES OPERATIVAS ..... 4
7. SOLDADURA ..... 4
8. MATERIALES, INSPECCION Y ENSAYOS ..... 4
   8.1. Ensayos fisico – quimicos ..... 4
   8.2. Aceptacion ..... 4
   8.3. Metodos ..... 4
   8.4. Personal calificado ..... 5
9. PRECALENTAMIENTO ..... 5
10. ALIVIO DE TENSIONES ..... 5
11. INSPECCION VISUAL Y REPARACION DE DEFECTOS ..... 5
12. PRUEBA HIDRAULICA ..... 6
13. MARCACION ..... 6
14. PINTURA Y REVESTIMIENTO ..... 6
15. EMBALAJE ..... 6
16. CERTIFICADOS ..... 7

# 1. OBJETO

La presente especificación Técnica cubre los requerimientos mínimos para la provisión de trampas scraper adecuadas para el lanzamiento y recepción de un “scraper” para limpiar las cañerías de gasoductos y/o el pasaje de un scraper instrumentado para su inspección interna.

# 2. ALCANCE

Esta Especificación se aplica al diseño, construcción, ensayos, embalaje y envío de trampas de lanzamiento y recepción de scrapers para gasoducto de transporte de gas natural a alta presión.

# 3. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Todas las trampas scraper para el lanzamiento y recepción de “scrapers” serán diseñadas, construidas e inspeccionadas de acuerdo con esta Especificación y cumplimentando los requerimientos de los siguientes códigos y normas, en sus últimas ediciones:

- ASME Boiler and Pressure Vessels, Section VIII, Div. 1.
- ASME Boiler and Pressure Vessels, Section II, Part A
- ASME Boiler and Pressure Vessels, Section IX
- N.A.G. – 100
- Técnica IEASA -00-L-ET-0005 “Especificación Técnica Soldadura”.

# 4. REQUERIMIENTOS GENERALES

Las dimensiones de las trampas de lanzamiento y recepción estarán dadas en sus respectivas Hojas de Datos. El diámetro mínimo será del diámetro del caño del gasoducto más cuatro pulgadas (4”)
Todas las dimensiones y tamaños indicados pueden usarse como guía y están sujetos a variaciones que deban realizarse para cumplimentar los requerimientos en cada aplicación particular.

# 5. REQUERIMIENTOS ESPECIALES

**Las tapas de apertura y cierre rápido para los extremos de las trampas, serán provistos por el CONTRATISTA Las mismas no podrán ser roscadas.**

Las trampas serán diseñadas tanto para lanzamiento como para recepción.

LA CONTRATISTA deberá suministrar una adecuada instalación de modo que permita una fácil remoción e inserción del scraper de limpieza y el de inspección.
LA CONTRATISTA entregará a IEASA, los planos constructivos de detalle, las memorias de cálculo, como ser los cálculos del barrel, de la reducción y de la cañería, para su aprobación, previo a la fabricación. Para todos los cálculos se usará el código ASME, Section VIII, Div. 1, última edición.

# 6. CONDICIONES OPERATIVAS

Según Hoja de Datos del equipo.
La prueba hidráulica deberá realizarse a una presión igual a 1,5 veces la presión de diseño pero, en ningún caso, se deberá sobrepasar el 100% de la tensión mínima de fluencia especificada.

# 7. SOLDADURA

Todas las tareas correspondientes a la soldadura de las trampas de scraper, deberán cumplimentar los requisitos expuestos en la Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0005 “Especificación Técnica Soldadura”.

# 8. MATERIALES, INSPECCION Y ENSAYOS

## *8.1. Ensayos físico - químicos*

El Contratista no tendrá la obligación de realizar los ensayos físico-químicos de los materiales a utilizar en la construcción de las trampas, si puede demostrar con el certificado de usina, la perfecta rastreabilidad entre material y certificado.
Por otra parte, se deberá incorporar el Plan de Inspección y Ensayos

## *8.2. Aceptación*

Los requerimientos para la aceptación de los materiales deberá estar de acuerdo con la Sección II, Parte A, del Código ASME Boiler and Pressure Vessel, última edición.

## *8.3. Métodos*

Todas las chapas a ser usados en la construcción, deberán ser examinadas ultrasónicamente antes de ser empleados en la fabricación, con el objeto de detectar, tanto como sea posible, defectos que puedan afectar la seguridad de las trampas de scraper.
La inspección y los ensayos no destructivos deberán realizarse de acuerdo con los requisitos establecidos en la Sección VIII, Div. 1 y en la Sección II, Part A del Código ASME Boiler and Pressure Vessel, SA-435.

Se requiere un examen radiográfico del 100% de las soldaduras realizadas en la construcción de las trampas de scraper.
Donde sea imposible la realización de una radiografía, se usarán métodos de partículas magnéticas o de tintas penetrantes, de acuerdo con los requerimientos del ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Div. 1.
El CONTRATISTA suministrará el personal, equipo, películas y cualquier otro elemento necesarios para realizar dicho examen no destructivo.

### *8.4. Personal calificado*

El personal que realiza el examen radiográfico y/o la interpretación de las películas radiográficas bajo esta Especificación, deberá estar calificado, por lo menos en el Nivel II de acuerdo con la norma IRAM-CNEA Y - 9 - 712. El personal certificado como de Nivel I, podrá realizar las exposiciones radiográficas o procesar las películas si se encuentra bajo la supervisión de un Técnico de Nivel II o superior.

## 9. PRECALENTAMIENTO

Se deberán usar procedimientos de precalentamiento en aquellos casos en donde existan condiciones que limiten la aplicación de las técnicas de soldadura, o bien que afecten adversamente la calidad de la misma.
Estos procedimientos deberán estar de acuerdo con el código ASME Boiler and Pressure Vessel, Sección VIII Div. 1, última edición.

## 10. ALIVIO DE TENSIONES

Todas las juntas soldadas, accesorios o unidades fabricados, que conectan partes sometidas a presión, serán aliviados térmicamente si así lo requiere el ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Div. 1, última edición.

## 11. INSPECCION VISUAL Y REPARACION DE DEFECTOS

Cada una de las trampas será examinada interna y externamente a efectos de verificar la existencia de fallas superficiales en el cuerpo y en las soldaduras.
Los defectos superficiales tales como ranuras, entallas, fisuras, inclusiones superficiales de escoria, etc., deberán ser removidas o rechazado el material.
Los defectos superficiales en el cuerpo (no en la soldadura), no deberán ser reparados con soldadura.
Los defectos superficiales podrán ser removidos mediante amolado para producir un contorno suave, con tal que luego de la remoción el espesor de

pared metálica no haya quedado por debajo del espesor mínimo requerido por la norma de fabricación del metal base

## 12. PRUEBA HIDRAULICA

Cada una de las trampas deberá ser sometida a una prueba hidráulica de acuerdo con lo establecido en la Sección VIII, Div. 1 del Código ASME Boiler and Pressure Vessel, a una presión igual a 1.5 veces la presión de diseño.
La presión de prueba será mantenida durante, por lo menos 4 hora, en cuyo período se dispondrá de un instrumento registrador de presiones a efectos de obtener un gráfico de la prueba.
Se suministrarán al COMPRADOR copias certificadas de dicho gráfico.

## 13. MARCACION

Se usarán chapas de identificación en cada trampa con el objeto de su identificación, de acuerdo con el Código ASME, Section VIII Div. 1. La chapa de identificación será unida a la trampa apoyada sobre una placa, y ubicada en un lugar visible. La marcación requerida en la misma se referirá a lo siguiente:

1) Nombre y número de serie del Fabricante.
2) Presión de diseño.
3) Temperatura de diseño.
4) Materiales.
5) Espesor
6) Código de diseño y construcción.
7) Radiografiado.
8) Alivio de tensiones.
9) Año de construcción.

## 14. PINTURA Y REVESTIMIENTO

Serán de aplicación las siguiente Especificación Técnica IEASA-00-I-ET-0015 - ET revestimiento de cañerías, válvulas e instalaciones aéreas.

## 15. EMBALAJE

El embalaje se efectuará de modo de impedir que se produzcan daños durante el envío a destino de las trampas. Se prestará especial atención a los biseles de las uniones a soldar y a las caras de las bridas.
Deberán indicarse claramente puntos adecuados para el izaje con eslingas. El valor del peso total se deberá pintar sobre la parte externa del embalaje y sobre las trampas mismas.

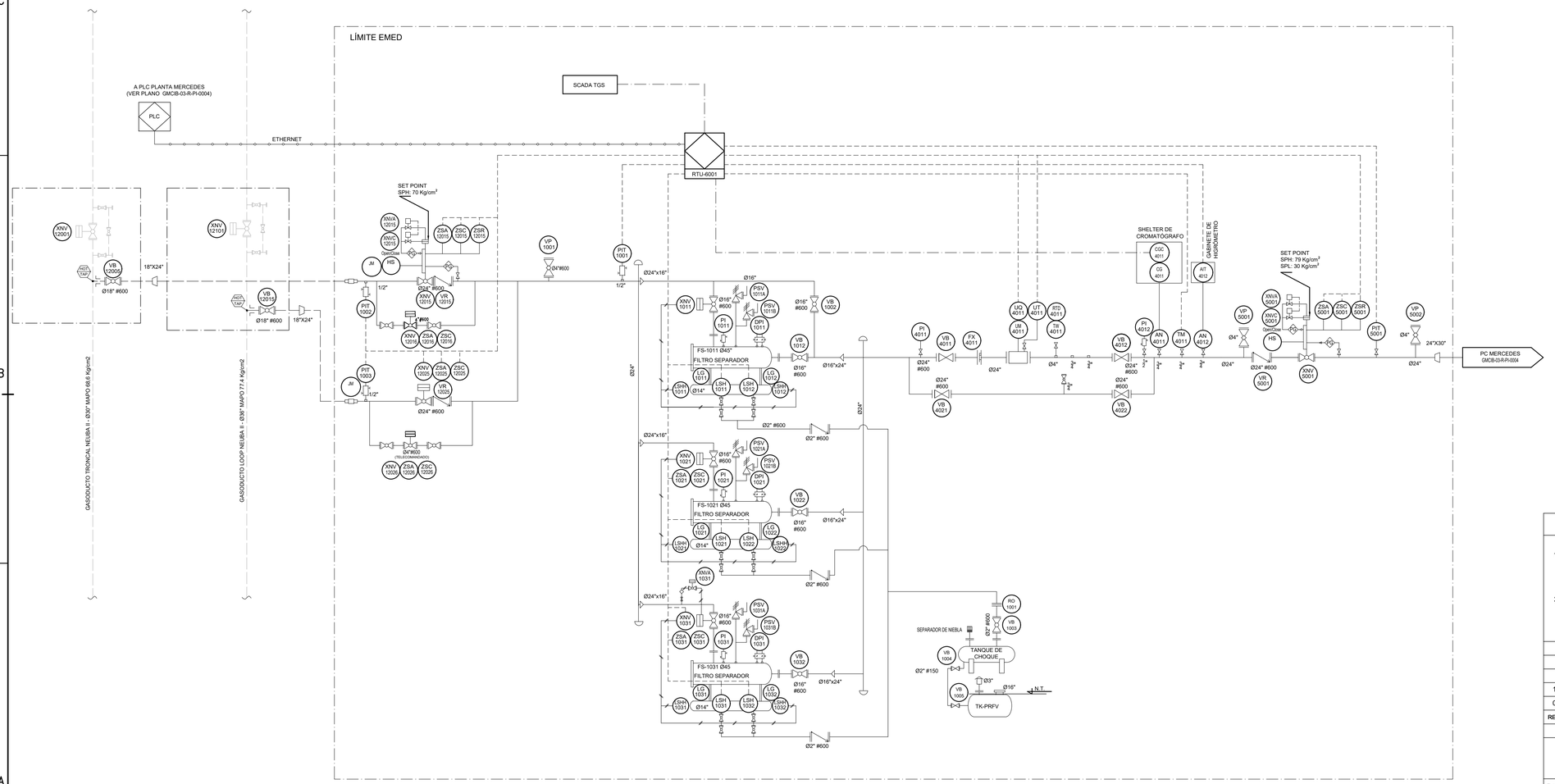
## 16. CERTIFICADOS

Formarán parte de la carpeta de obra que el CONTRATISATA debe entregar a la INSPECCION antes del despacho. En dicha carpeta se incluirán todos los registros, el Plan de Inspecciones y Ensayos debidamente firmados y aprobados por las Inspecciones del Contratista y de IEASA, los procedimientos aplicables, informes de no conformidad (en caso de que los hubiera) y su correspondiente levantamiento y verificación.

Asimismo, se agregarán los Informes de Ensayos no Destructivos, Welding Map, Welding Plan, Planos Conformes a Obra y todo otro documento que haya sido de aplicación en la construcción de los equipos.

# ANEXO XIII

# “EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES””




## FILTRADO Y SEPARACIÓN

FS -1011 / 1021 / 1031

Filtro Separador de Polvo y Líquido

CAUDAL DE DISEÑO: 10 MM $Sm^3$ /d (Por equipo)
PRESIÓN DE DISEÑO: 77,4 $Kg/cm^2$ M

## PUENTE DE MEDICIÓN

UM -4011

PUENTE DE MEDICIÓN CON MEDIDOR ULTRASÓNICO

CAUDAL DE DISEÑO: 25 MM $Sm^3$/d
PRESIÓN DE DISEÑO: 77,4 $Kg/cm^2$ M

## PARÁMETROS DE LA EMED

CONDICIÓN 1:
CAUDAL MÁXIMO: 15 MM $Sm^3$/d
PRESIÓN MÍNIMA: 42,5 $Kg/cm^2$ M

CONDICIÓN 2:
CAUDAL MÁXIMO: 25 MM $Sm^3$/d
PRESIÓN MÍNIMA: 47,5 $Kg/cm^2$ M

## GASODUCTO:

MAPO Gto. MERCEDES CARDALES (COMITENTE): 75 $Kg/cm^2$ M
MAPO Gto. TRONCAL NEUBA II: 68,6 $Kg/cm^2$ M
MAPO Gto. LOOP NEUBA II: 77,4 $Kg/cm^2$ M

## NOTAS

1. EN EL TRAMO AGUAS ABAJO DEL MEDIDOR SE UBICARÁN TRES CUPLAS DE Øn 19,1 mm. (¾") NPT PARA TOMA DE TEMPERATURA Y CONEXIONES AUXILIARES. LA PRIMERA CUPLA A INSTALAR ES LA RELATIVA A LA MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA Y SE UBICARÁ ENTRE 2D Y 5D AGUAS ABAJO DEL MEDIDOR. PARA EL RESTO DE LAS CUPLAS SE RECOMIENDA UNA DISTANCIA ENTRE ELLAS NO INFERIOR A 100 mm.
2. TODAS LAS VÁLVULAS DE Ø20" Y MAYORES DEBERÁN CONTAR CON SU RESPECTIVO BY PASS DE PRESURIZACIÓN DE MÍNIMO Øn 2". EL BY PASS CONTARÁ CON 2 (DOS) VÁLVULAS ESFÉRICAS DE PASO TOTAL SÉRIE ANSI 600 OPERADAS A PALANCA. ENTRE AMBAS, SE INSTALARÁ UNA VÁLVULA DE IGUAL DIÁMETRO, TIPO MACHO TAPÓN LUBRICADO, SÉRIE ANSI 600.

## REFERENCIAS GRÁFICAS:

INSTALACIONES EXISTENTES
INSTALACIONES NUEVAS
TAG DE INSTRUMENTO

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EMISIÓN PARA LICITACIÓN | 07/06/2022 | ES | JCP | JCP |
| 0 | EMISIÓN PARA LICITACIÓN | 18/04/2022 | ES | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

TÍTULO: DAGRAMA P&I
EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES

TIPO DE ELABORADO: P&ID

LUGAR: MERCEDES
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
OBRA: CONSTRUCCIÓN
GASODUCTO MERCEDES - CARDALES

NÚMERO DE ELABORADO ENERGÍA ARGENTINA: GMCIB-03-R-PI-0001

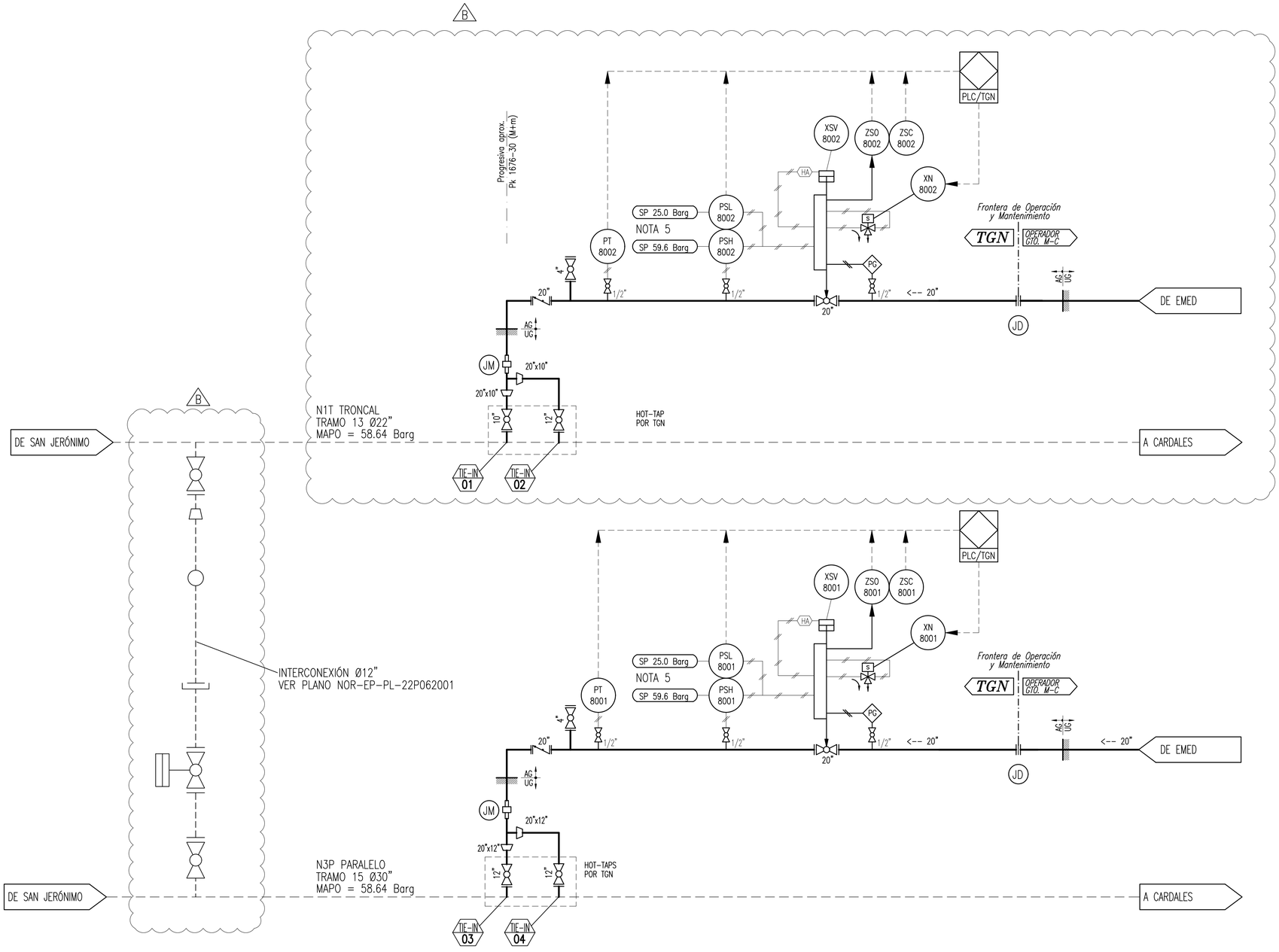
ESCALA: S/E
HOJA N°: 1 de 1
REVISIÓN: 1

Archivo CAD: GMCIB-03-R-PI-0001_1.dwg

# ANEXO XIV

# “VINCULACION EMD Y TGN”

NÚMERO DE PLANO: NOR-ED-PI-22P062001




## NOTAS

1) TODOS LOS TIE-IN SE REALIZARÁN POR HOT-TAP SEGUN PLANO TIPO DE TGN IP-EP-T-007.
   LAS VÁLVULAS TENDRÁN UN EXTREMO PARA SOLDAR Y OTRO BRIDADO Y SERÁN DE CUERPO FORJADO.
3) LAS VÁLVULAS DE HOT-TAP CONTARÁN CON EXTENSOR PARA OPERAR DESDE LA SUPERFICIE.
4) TODOS LOS MATERIALES DENTRO DE LA ZONA FRONTERA RESPONDERÁN AL LISTADO DE PROVEEDORES DE TGN.
5) LOS SET-POINTS INDICADOS SON A CONFIRMAR.

## Condiciones de diseño y operación

B

| | |
|---|---|
| M.A.P.O. | 58.64 Barg |
| Presión de diseño | 59.18 Barg |
| Presión operativa MÁX. | 55.97 Barg |
| Presión operativa MÍN. | 32.37 Barg |

CAUDALES DE DISEÑO (*)

| | |
|---|---|
| Máximo | 20 MMSm3/D |
| Inicial | 10 MMSm3/D |

(*) VALORES DE DISEÑO INFORMADOS POR TGS.

| | |
|---|---|
| Caudal diseño Paralelo | 15 MMSm3/D |
| Caudal diseño Troncal | 10 MMSm3/D |

## Documentos complementarios

| | |
|---|---|
| NOR-EZ-MD-22P062001 | MEMORIA DESCRIPTIVA |
| NOR-EZ-UF-22P062001 | ESQUEMA FUNCIONAL |
| NOR-EP-PL-22P062001 | INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS |

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | DIBUJÓ | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | CAMBIO PUNTOS DE CONEXIÓN | 09-05-22 | FCD | FCD | ACS | APA |
| A | PARA INFORMACIÓN | 03-03-22 | FCD | FCD | MRP | APA |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA A: | REV. | REEMPLAZADO POR: | REV. |
|---|---|---|---|
| | | | |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TÍTULO: **CONEXIÓN A GASODUCTOS**

TIPO DE ELABORADO: **P&ID**

LUGAR: **EXALTACIÓN DE LA CRUZ**
**PCIA. DE BUENOS AIRES**
OBRA: **CONEXIÓN GASODUCTO MERCEDES-CARDALES**
**A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

Nº OBJETO IMPUTACIÓN:

NÚMERO DE ELABORADO TGN: **NOR-ED-PI-22P062001**

ESCALA: N/A

HOJA Nº: 1 DE 1

REVISIÓN: B

Archivo CAD: NOR-ED-PI-22P062001-B.DWG

FORMATO IRAM A2+1M ( 779 mm x 420 mm )

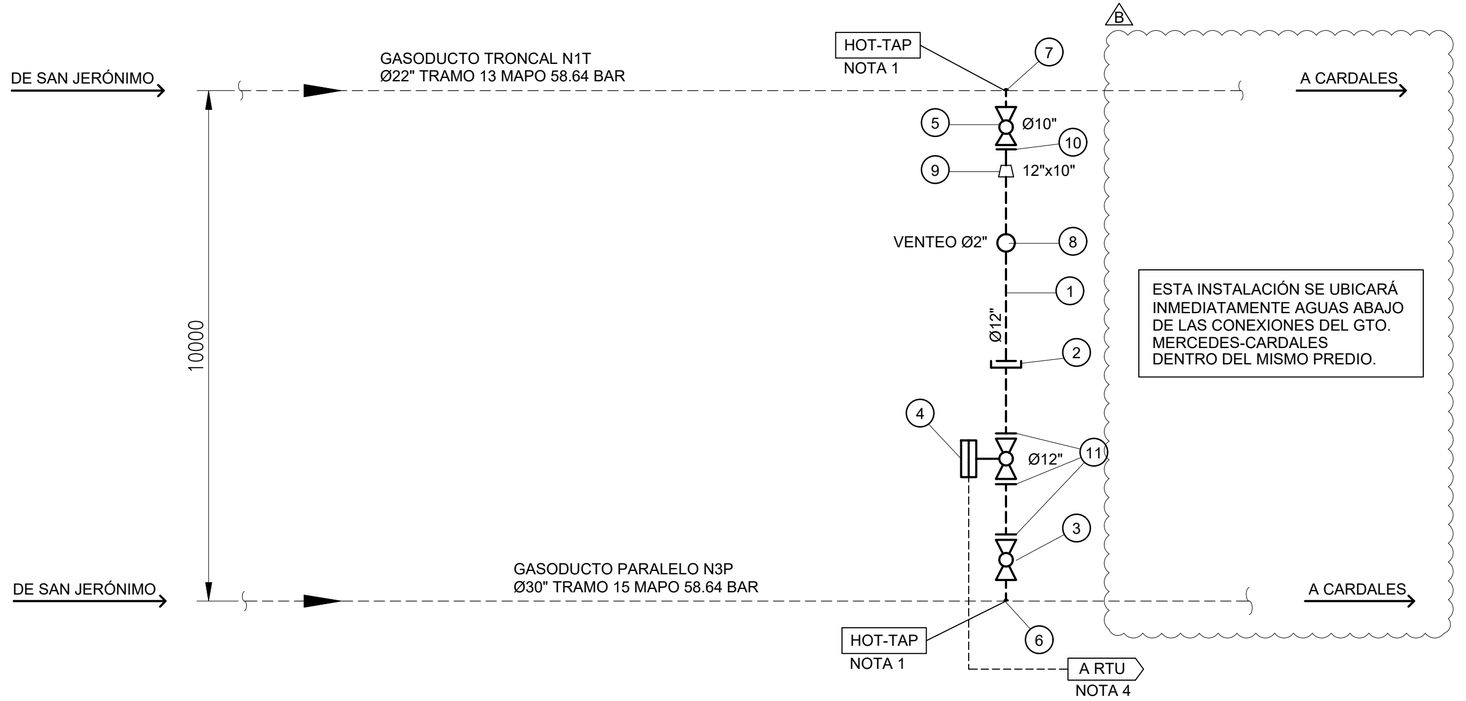
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

NUMERO DE PLANO: NOR-EP-PL-22P062001

FORMATO IRAM A3+1M ( 605 mm x 297 mm )

## VISTA EN PLANTA

## INSTALACIONES A CONSTRUIR




REFERENCIAS

- EXISTENTE
- A INSTALAR

## LISTA DE MATERIALES PRINCIPALES

| ITEM | CANT | DESCRIPCION | MATERIAL | NORMA y/o ESPECIFICACION | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12m | CAÑO ø12" ESP. 9.52mmm | API 5L X42 | ASME B.36.10 | |
| 2 | 1 | JUNTA MONOLITICA ø12" – 600# | | IP-EP-S-021 | |
| 3 | 1 | VALV. ESF. ø12" PASO TOTAL-600#- EXT. B.W. / BRIDADO | ASTM A-350 LF2 | API 6D | |
| | | C/EXTENSOR Y OPERADOR MANUAL | | | |
| 4 | 1 | VALV. ESF. ø12" PASO TOTAL-600#- EXT. B.W. / B.W. | ASTM A-350 LF2 | API 6D | NOTA 2 |
| | | C/EXTENSOR Y ACTUADOR GAS HIDRAULICO | | | |
| 5 | 1 | VALV. ESF. ø10" PASO TOTAL-600#- EXT. B.W. / BRIDADO | ASTM A-350 LF2 | API 6D | |
| | | C/EXTENSOR Y OPERADOR MANUAL | | | |
| 6 | 1 | REFUERZO DE DERIVACION CIRC. TOTAL DE ø30" x 12" | A DEFINIR | NAG 100 | NOTA 3 |
| 7 | 1 | REFUERZO DE DERIVACION CIRC. TOTAL DE ø22" x 10" | A DEFINIR | NAG 100 | NOTA 3 |
| 8 | 1 | VALVULA TAPON LUBRICADO Ø 2" S600 EXT. B.W./R.F. | ASTM A-216 | API 6D | |
| 9 | 1 | REDUCCIÓN CONC. P/S Ø12"x10" STD | ASTM A-234 | ASME B16.9 | |
| 10 | 1 | BRIDA WNRF Ø10" S600 SCH.40 | ASTM A-105 | ASME B16.5 | |
| 11 | 3 | BRIDA WNRF Ø12" S600 SCH.40 | ASTM A-105 | ASME B16.5 | |

### NOTAS

1.- CONEXIONES POR HOT-TAP SEGÚN PLANO TIPO DE TGN IP-EP-T.007.

2.- ACTUADOR CON CORTE AUTOMÁTICO POR ALTA Y BAJA PRESIÓN. SOLENOIDES PARA APERTURA Y CIERRE REMOTO.

3.- REFUERZOS INTEGRALES (Refuerzo de circundación total + refuerzo de derivación).

4.- LA VÁLVULA SERÁ TELECOMANDADA DESDE SALA DE CONTROL DE TGN. LA OBRA CONTEMPLARÁ EL CABLEADO Y CONEXIÓN DE LAS SEÑALES NECESARIAS AL RTU EXISTENTE EN LA ESTACIÓN.

### DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| NOR-EZ-MD-22P062001 | MEMORIA DESCRIPTIVA |
| IP-EM-T-008 | BASE PARA VALVULA Y JUNTA MONOLITICA ø 12" – 600# |
| IP-EM-T-009 | FUNDACION VALVULA ø 12" HOT TAP |
| IP-EF-T-004 | INSTALACION DE JUNTA MONOLITICA Y MOJON C/ CELDA DESCARGADORA |
| IP-EP-T-007 | PLANO TIPO HOT-TAP |
| IP-EC-T-032 | PLANO TIPO BASE H° A° PARA HOT-TAP |

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | DIBUJÓ | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | CAMBIO PUNTOS DE CONEXIÓN | 09-05-22 | FCD | FCD | ACS | APA |
| A | PARA INFORMACIÓN | 03-03-22 | FCD | FCD | MRP | APA |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA A: | REV. | REEMPLAZADO POR: | REV. |
|---|---|---|---|
| | | | |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO: **INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS**

TIPO DE ELABORADO: P&ID

LUGAR: **EXALTACIÓN DE LA CRUZ**
**PCIA. DE BUENOS AIRES**

OBRA: **CONEXIÓN GASODUCTO MERCEDES-CARDALES A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

N° OBJETO IMPUTACIÓN:

NÚMERO DE ELABORADO TGN: **NOR-EP-PL-22P062001**

ESCALA: N/A

HOJA N°: 1 DE 1

REVISIÓN: A

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Archivo CAD: NOR-EP-PL-22P062001-A.DWG

| Rev. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | | REVISO | | APROBO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| B | CAMBIO PTO. DE CONEXIÓN | 9-5-22 | FCD | | ACS | | APA | |
| A | PARA INFORMACIÓN | 3-3-22 | FCD | | MRP | | APA | |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA | REV | REEMPLAZADO POR | REV |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO:

**Conexión Gto. Mercedes - Cardales**

ELAB: MEMORIA DESCRIPTIVA

LUGAR: Exaltación de la Cruz
PCIA. DE BUENOS AIRES

OBRA: **CONEXIÓN GTO. MERCEDES - CARDALES A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

N° Objeto Imputación: ---

NUMERO DE ELABORADO TGN:

NOR-EZ-MD-22P062001

Escala S/E

Hoja N° 1 de 18

REVISION B

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. UBICACIÓN ..... 3
4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA ..... 4
5. CONDICIONES DE DISEÑO ..... 5
6. CONEXIÓN A GASODUCTO ..... 5
7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN ..... 6
8. ADECUACIÓN DEL PREDIO ..... 7
9. MATERIALES ..... 8
10. INSTRUMENTACIÓN ..... 9
11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA ..... 10
12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ..... 10
13. SOLDADURA ..... 11
14. RADIOGRAFIADO ..... 11
15. PRUEBA HIDRÁULICA ..... 11
16. CALIDAD DE GAS ..... 11
17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA ..... 12
18. SISTEMA DE COMUNICACIONES ..... 14
19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN. ..... 14
20. CALIDAD EL CLIENTE O EL CONTRATISTA QUE ESTE DESIGNE DEBERÁ: ..... 16
21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE ..... 17
22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS ..... 17
23. ANEXOS: ..... 18

## 1. OBJETO

El presente documento establece los requisitos técnicos mínimos para la interconexión al sistema de gasoductos de TGN del nuevo Gasoducto Mercedes - Cardales a construir en el marco de las obras de expansión del Sistema de Gasoductos promovidas por el Estado Nacional.

## 2. ALCANCE

El alcance de la presente memoria descriptiva incluye en forma particular las instalaciones del área frontera es decir la interconexión al sistema de gasoductos de TGN, y los cuadros de válvulas aéreas ubicadas al pie de los mismos. También se establecen los requerimientos para el sistema de medición fiscal.

B *Ademas se incluye como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal y el Paralelo de TGN aguas arriba de las nuevas conexiones*.

En lo que hace al área de las instalaciones que quedarán bajo jurisdicción de TGN, serán de aplicación todas las normas y estándares de esta Transportadora. Fuera de esta área deberá cumplirse con NAG-100 y todas las normas de que ella derivan.

Además, es intención de esta memoria describir los requerimientos mínimos de la calidad del gas a inyectar, el sistema de medición (que TGN auditará) y el sistema de transmisión de datos.

## 3. UBICACIÓN

B Las interconexiones propuestas se ubicarán en progresiva aproximada **Mojón 1676-30 m** del Gasoducto Norte, tramos finales (San Jerónimo - Cardales).

Coordenadas: Longitud -59.2709004, Latitud -34.1505843.

De ser factible la instalación dentro de un predio con una torre de comunicaciones propiedad de TGN existente en la zona las instalaciones podrán ubicarse en el mismo (a confirmar con la ingeniería de detalle y verificación de distancias de seguridad, interferencia de bases para riendas, etc). Caso contrario deberá construirse un predio cercado en las proximidades del punto de conexión sugerido.

En la siguiente imagen se muestran las trazas de los gasoductos, las instalaciones ubicadas en la zona y el punto de conexión sugerido.




## 4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

En todo lo que corresponda, para el diseño, provisión de materiales, soldadura, construcción, inspección y ensayos, serán de aplicación las siguientes Normas, Códigos y Especificaciones de TGN que se indican a continuación:

- N.A.G.-100 "Normas Argentina Mínimas de Seguridad para el transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañerías" del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS).
- ASME B31.3 Process Piping.
- ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping System.
- AWS Soldadura de Estructuras Metálicas
- ASTM Standard.
- ASME, Section II Materiales.
- ASME, Section VIII Recipientes a Presión.

- API STD 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities
- CIRSOC Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Y toda documentación típica de TGN. Ver documento **NOR-EZ-LD-22P06201**.

Nota: Se considerará siempre la última edición de estas Normas o Códigos.

## 5. CONDICIONES DE DISEÑO

5.1 Presiones

| | | |
|---|---|---|
| **Presión de diseño** | **59.18** | **Barg** |
| M.A.P.O. | 58.64 | Barg |
| Presión máxima operativa | 55.97 | Barg |
| Presión mínima operativa | 32.37 | Barg |

B

5.2 Caudales

| | |
|---|---|
| Caudal Inicial | 10 $MMSm^3/d$ |
| Caudal Futuro | 20 $MMSm^3/d$ |

Los valores de caudal son los informados por TGS.

El caudal máximo de diseño para la conexión al Troncal será de: 10 $MMSm^3/d$.

El caudal máximo de diseño para la conexión al Paralelo será de: 15 $MMSm^3/d$.

## 6. CONEXIÓN A GASODUCTO

Conexión al Gasoducto Troncal de Ø=22" - **Tramo 13**

B Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø10". Los hot-tap responderá al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

Conexión al Gasoducto Paralelo de Ø=30" - **Tramo 15**

Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø12". Los hot-tap responderán al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

TGN realizará la perforación y montaje de las válvulas de hot-tap, incluyendo las soldaduras, pruebas hidráulicas, etc. Aguas abajo de cada válvula de hot-tap se instalará una brida un niple (con una válvula de venteo) y un casquete.

Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este límite podrá quedar enterrado o descubierto según la inminencia de los trabajos por parte del cliente. En caso de quedar enterrado, el cliente deberá realizar el cateo y excavación para acceder a la conexión. El niple con válvula de venteo instalado por TGN será removido.

Estos trabajos serán realizados por TGN y el costo será a cargo del Cliente.

Las válvulas de hot tap deberán responder a la especificación de válvulas **IP-EP-S-001** y tendrán un extremo para soldar y otro bridado, el cuepo será de acero forjado. Deberán tener extensor quedando el operador a 0.80 ó 1 mt. del nivel del suelo.

En caso de que el terreno sea inundable se deberá rellenar la zona de la conexión.

El procedimiento de aplicación de TGN es el **IP-EP-I-001**, debiendo cumplirse con todas las pruebas que allí se indican incluyendo una de fugas del subconjunto.

Las cañerías a instalar por el Cliente deberán cruzar alguno de los gasoductos troncales de TGN. Dicho cruce deberá realizarse según típico **IP-EX-T-021**, dependiendo de las tapadas existe la posibilidad de que TGN decida solicitar que el cruce se realice en forma aérea.

## 7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN

Ver planos **NOR-ED-PI-22P062001** y **NOR-EE-FU-22P06201**.

Se instalará un cuadro de válvulas para cada gasoducto.

Para la conexión al gasoducto Paralelo el cuadro de válvulas será de Ø20".

B Para la conexión al gasoducto Troncal el cuadro de válvulas será de Ø20".

Ambos cuadros estarán conformados de la siguiente manera (en el sentido de flujo):

- Junta dieléctrica montada entre bridas (representará el límite frontera de la zona operada y mantenida por TGN).
- Válvula esférica con actuador neumático y panel de control.
  - Simple efecto.
  - Telecomandada (TGN podrá accionarla desde su Sala de Control).
  - Corte por alta y baja presión.
  - Indicación de estado (abierta/cerrada).
- Transmisor de presión estática (HART).
- Válvula esférica de venteo.
- Válvula de retención a clapeta.
- Junta monolítica.

Todas estas instalaciones (incluyendo a los operadores de las válvulas de Hot-Tap) estarán dentro de un recinto cercado con alambrado olímpico y con acceso exclusivo para TGN.

La cañería de aproximación necesariamente deberá cruzar sobre uno de los gasoductos de TGN, este cruce se realizará de acuerdo a los planos tipo y especificaciones de TGN

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

quien dependiendo de las tapadas de los gasoductos existentes y a instalar podrá requerir que el cruce se resuelva de forma aérea.

El proyecto contemplará el sistema de energía mediante paneles solares para este predio y la instalación de un PLC/RTU para control y supervisión de este cuadro de válvulas. La autonomía requerida ante un corte de energía para este sistema será de 96 horas.

El PLC propuesto es marca Micrologix modelo 1100, 1763-L16DWD apto para el manejo de las variables que se pretenden controlar.

La comunicación será mediante radioenlace según se detalla en el punto 18.

Todo este equipamiento, es decir el PLC, el sistema de energía y comunicaciones se instalarán dentro de un Shelter con acceso exclusivo por TGN ubicado en área segura lo mas próximo posible al cuadro de válvulas. El cerco perimetral incluirá a este Shelter.

Los paneles solares deberán quedar ocultos sobre el techo del Shelter.

Todas las marcas de los elementos a utilizar en la construcción y equipamiento de estos puentes responderán a proveedores según la lista "0" de TGN.

## 8. ADECUACIÓN DEL PREDIO

Se deberá adecuar el predio en donde se instalarán las válvulas de interconexión realizando los siguientes trabajos:

Relevamiento: Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de todo el predio, los accesos al mismo y desagües exteriores, estableciendo puntos fijos de nivelación en referencia a cotas planimétricas IGN. El relevamiento se presentará mediante curvas de nivel, con una diferencia de 10cm de altitud entre ellas. Luego se materializarán ejes de referencia locales, tomando como origen de planta (0;0) el vértice de predio que haya sido georreferenciado en coordenadas Gauss Kruger.

Preparación del terreno: Limpiar todo el predio dejándolo libre de toda vegetación, para ello se removerá la totalidad de la capa vegetal un espesor mínimo de 15 cm. Luego, se realizará el movimiento de suelos necesario de aporte para llegar a la cota indicada en el proyecto constructivo. El suelo a utilizar para relleno será material apto en capas de 20 cm, que luego será compactado mecánicamente hasta lograr el nivel de compacidad Proctor proyectado. El proyecto deberá tener una cota de terreno terminado superior al nivel de inundación de la zona y mediante una pendiente mínima, se evitarán las acumulaciones de agua. En caso que la diferencia de alturas entre el predio y el terreno circundante sea mayor a 50cm, se deberán realizar zanjas de guarda perimetrales para evitar la entrada de agua al predio.

Caminos de acceso: Si el terreno destinado a la Interconexión no contara con los debidos caminos de acceso, o si existieran y estuviesen en deficiente estado de conservación, se construirán los caminos necesarios o se adecuarán los existentes a fin de asegurar su permanente transitabilidad.

Cerco industrial: Se deberá instalar en todo el perímetro del terreno un cerco tipo olímpico con postes de hormigón y tejido romboidal de 2,50m de altura. La altura del paño de alambre será de 2,00m; el cerco responderá a lo indicado en el plano típico **IP-EC-T-003**.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAIMAMGP

Plateas de fundación: Luego de preparado y nivelado el lugar, el cuadro de válvulas se apoyará en una platea de hormigón armado. Se construirá una vereda perimetral que tendrá un ancho de paso libre de 1,00m en todo el perímetro de las instalaciones, Las plateas serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005. El suelo de la sub-base donde apoya la platea se reforzará según las indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Bases para cañerías: Las bases para apoyo de las cañerías serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005 en base a los esfuerzos surgidos del análisis de flexibilidad del sistema de cañerías. El suelo de la sub-base se reforzará según las indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Carteles y emblemas: Se debe prever la construcción e instalación de los carteles definitivos.

- Identificación de la instalación (IP-EZ-T-013)
- Carteles de acceso (IP-EZ-T-008)
- Prohibido el acceso (IP-EZ-T-014)
- Prohibido fumar (IP-EZ-T-015)
- Indicador de cañería existente prohibido excavar (IP-EZ-T-019)

Veredas: Se deberán construir veredas de interconección entre las distintas zonas de operación. Las veredas serán de hormigón armado, espesor 10cm con una malla tipo SIMA Q-188, de un metro de ancho.

Dimensiones del predio: Las dimensiones del predio se determinarán en la ingeniería de detalle.

## 9. MATERIALES

Todos los materiales necesarios para la interconexión y para los cuadros de válvulas serán provistos por el cliente de acuerdo con el diseño indicado en los planos correspondientes. Los mismos deberán tener trazabilidad con la documentación de calidad correspondiente.

Dentro del área que será operada y mantenida por TGN todos los materiales responderán a su lista de proveedores (Lista 0).

**Cañerías**

Las cañerías a utilizar serán como mínimo de calidad ASTM A-53/106 Gr. B y se seguirán los lineamientos indicados en la Especificación Técnica **IP-EP-S-016** y la Norma NAG-100 del Ente Nacional Regulador del Gas, con un factor de diseño F=0,5.

**Accesorios para soldar**

Responderán a la Norma ASME B16-9 y su material será ASTM A 234 WPB de espesor STD ó extrapesado s/ cálculo.

Los accesorios y tubing de la instrumentación de los actuadores neumáticos serán de acero inoxidable AISI 316 sin excepción. Los conexionados de acero inoxidable serán probados neumáticamente antes de su instalación.

**Bridas**

Todas las bridas a utilizar serán S- 600#, correspondiente a la presión de diseño y responderán a lo indicado en las Especificaciones Técnicas **IP-EP-S-008**, y ASME B 16.5.

**Válvulas de Bloqueo**

Las válvulas a utilizar será S-600#, correspondiente a la presión de diseño de la instalación, responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-001** y a la norma API-6D última revisión.

Las válvulas de bloqueo esféricas a instalar serán de paso total, esfera guiada, doble bloqueo y deberán resistir la máxima presión de entrada.

**Actuadores neumáticos**

Serán de simple efecto con yugo escocés y responderán a la especificación de TGN **IP-EI-S-003**.

**Válvulas de Retención**

Las válvulas de retención serán de extremos bridados y responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-035**.

## 10. INSTRUMENTACIÓN

Se realizará la provisión, montaje y calibración de todos los instrumentos relacionados con el alcance, con sus correspondientes canalizaciones hasta los gabinetes donde se conectarán a la RTU/PLC.

Toda la instrumentación de campo deberá ser especificada para: Clase 1, Grupo D, para División 1 y 2 de Áreas Clasificadas según corresponda a la clasificación del área de ubicación.

Las canalizaciones y el cableado responderán a la especificación técnica de TGN Nº **IP-EE-D-004**. Los caños que se instalen bajo tierra deben ser rígidos, de acero galvanizado por inmersión en caliente tipo Conduit, schedule N° 40, o de PVC rígido reforzado. El mínimo tamaño para caños eléctricos en canalizaciones subterráneas debe ser 1” (25,4 mm). Se instalarán las cámaras de tiro necesarias para una correcta instalación y mantenimiento del cableado

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## 11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

Toda la instalación eléctrica correspondiente a Instrumentación, será realizada siguiendo el criterio de clasificación de áreas establecido en la norma N.A.G. 100 “Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros gases por cañerías” emitida por ENARGAS, efectuándose los tendidos en áreas clasificadas siguiendo los lineamientos del NEC Art. 500 para áreas peligrosas.

El Cliente será el responsable de proveer energía segura a las instalaciones de TGN. La energía podrá ser provista en corriente alterna o contínua según se considere en el proyecto y deberá llegar adecuadamente canalizada hasta los equipos que la requieren.

La autonomía mínima requerida para los sistemas de energía ante un corte será de 96 horas.

Se instalará un sistema de puesta a tierra con dos subsistemas:

Subsistema de Puesta a Tierra Unificado de Electricidad e Instrumentación (señal)
Subsistema de Puesta a Tierra Contra Descargas Atmosféricas.

Estos subsistemas están diseñados en base a lo establecido en las normas IEEE e IEC. Asimismo, estarán de acuerdo con lo establecido en la norma interna de TGN S.A.

## 12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

En la cañería aérea de acometida a ambos cuadros de interconexión (Troncal y Paralelo) se instalará una junta dieléctrica, según la especificación técnica **IP-EF-S-003**. Esta junta será el punto de frontera en TGN S.A. y el cliente.

La cañería aérea se aislará de sus apoyos mediante placas de teflón.

Se colocará un mojón de medición de potencial con caja de 2 puntos, cuyos cables se soldarán a ambos lados de la aislación que delimita la jurisdicción.

Se deberán cumplir con las especificaciones de TGN de revestimientos y su aplicación, aislación eléctrica, conductores eléctricos, empalmes y aislaciones, soldaduras cuproaluminotérmicas, mojón con caja de medición de potencial.

Se instalarán además juntas monolíticas en las cañerías de conexión a los gasoductos aguas arriba de las válvulas de hot-tap.

Eventualmente TGN podrá requerir la instalación de testigos de corrosión en los puntos donde considere que pueden existir bolsones de líquidos en ciertas condiciones de operación.

## 13. SOLDADURA

Los procesos de soldadura estarán normados por el código API 1104 siendo de aplicación la especificación técnica **IP-EP-S-023** de TGN para la aprobación de especificación de diseño, calificación de procedimientos de soldadura y habilidad de operadores.

El contratista presentará todas las especificaciones de procedimientos de soldadura (EPS) con sus registros de calificación (RCP) y los registros de calificación de los soldadores que actuarán.

Junto con la documentación de soldadura será imprescindible la presentación de los mapas de soldadura (welding maps) donde se indique para cada soldadura la EPS a utilizar, de no cumplirse este requisito la documentación será devuelta sin evaluar.

No se aceptarán EPS genéricas, ni aquellas que tengan fechas anteriores a la fecha de la Orden de Compra o que pertenezcan a otra obra.

## 14. RADIOGRAFIADO

Se debe radiografiar el 100% de las soldaduras, salvo aquellas donde por su ubicación sea imposible el radiografiado. Su evaluación se realizará de acuerdo a la Norma API 1104 y según las especificaciones de TGN listadas en el documento **NOR-EZ-LD-22P062001**.
Los otros métodos de ensayos no destructivos (END) serán por ultrasonido (angular) y tintas penetrantes.

## 15. PRUEBA HIDRÁULICA

La prueba hidráulica se realizará a una presión igual a 1,5 veces la presión de diseño, las mismas se regirán por la especificación **IP-EP-S-031**. Dicha prueba deberá ser registrada por medio de un registrador tipo carta ó digital.

El contratista presentará para aprobación por TGN los procedimientos de prueba hidráulica específicos para la obra. No se aceptarán procedimientos generales.

La prueba de las válvulas de bloqueo deberá efectuarse en campo, independientemente de la prueba hidráulica realizada en fábrica.

## 16. CALIDAD DE GAS

El gas a inyectar deberá cumplir todos los requerimientos normativos establecidos por ENARGAS en su norma **NAG 602** “Especificaciones de calidad para el transporte y la distribución de gas natural y otros gases análogos”.

El Cliente presentará a TGN junto con la solicitud de conexión, los siguientes datos:

- Análisis Cromatográfico, según procedimientos establecidos por las Normas ASTM D 1945, GPA 2261 o IRAM-IAPG A 6862 y la GPA 2286; Incluyendo extensión hasta C8+, N2, O2 y CO2.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Punto de Rocío de Hidrocarburos a 5500 kPa(a), calculada en forma analítica a partir de la composición cromatográfica con extensión C8+ y la ecuación de estado de Peng Robinson.
- Contenido de vapor de agua en mg/Sm3, utilizando el método del Bureau of Mines a presión de línea, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma ASTM D 1142 o su equivalente IRAM-IAPG A 6856 o la Norma ISO 6327.
- Concentración de Sulfuro de Hidrógeno, en mg/Sm3, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma GPA 2377 o IRAM-IAPG A 6860
- Contenido de Azufre Total Entero, en mg/Sm3 de gas, siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM IAPG A 6861, GPA 2377 o IRAM – IAPG A 6860.
- Poder calorífico superior y densidad relativa, siguiendo el método de cálculo descripto en las Normas GPA-2172, ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.
- Índice de Wobbe, calculado mediante la metodología especificada en las Normas ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.

Toda instalación de recepción deberá contar con los dispositivos adecuados para la medición de la calidad del gas: cromatógrafo on-line conectado al sistema SCADA de TGN, muestreador contínuo con muestreo proporcional al caudal, instrumental para la medición del contenido de vapor de agua on-line conectado al sistema SCADA de TGN, y, en función del contenido de sulfuro de hidrógeno y azufre del gas, podrá solicitarse instrumental específico para la medición del mismo.

Con los antecedentes presentados por el Cliente, TGN evaluará la factibilidad técnica para el ingreso del gas y eventualmente le solicitará al Cliente que realice los trámites pertinentes ante los Organismos Oficiales.

## 17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA

El sistema de medición si bien estará dentro de las instalaciones del Cliente, por tratarse de la medición fiscal del gas que será inyectado, será auditado por TGN tanto en su diseño y construcción como durante su funcionamiento.

B <u>Si la filosofía de operación contempla que las inyecciones a los gasoductos Troncal y Paralelo pueden ser simultáneas será necesario saber la cantidad de gas inyectada a cada ducto por lo que se deberán tener en cuenta sistemas de medición independientes para cada inyección. Asimismo, se sugiere adoptar un diseño que permita la bidireccionalidad en la Estación de Medición (por posible transferencia inversa).</u>

El Cliente definirá el elemento primario de medición, los tramos y los instrumentos asociados deberán respetar las normas internacionales aplicables en cada caso:

Medidor tipo turbina: AGA Report Nº 7

Medidor ultrasónico: AGA Report Nº 9

Placas orificio: AGA Report Nº 3

**Obligatoriamente los datos de la medición deben llevarse al sistema SCADA de TGN mediante un radioenlace.**

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

**Equipos estándar en el sistema de TGN**

TGN ha definido para sus estaciones de medición lo siguientes equipos estándares:

- EFM Bristol Babcock marca CONTROL WAVE modelo MICRO.
- Cromatógrafo On Line Daniel modelo Danalyzer

Los equipos mencionados han sido homologados oportunamente y bajo las condiciones de uso establecidas, no requieren ningún tipo de validación o presentación adicional, pudiendo ser usados libremente en estaciones a conectar al sistema TGN.

Transmisores estándar:

Presión Manométrica (SP):
- Yokogawa Mod.: **EJA530E-JCS7N-012NL/FU1** (SP: 5 a 100 Kg/cm2 Gauge)
- Rosemount Mod.: **3051CG5A22B1AE5** (SP: -1 a 138 Bar Gauge)

Temperatura (T):
- Yokogawa Mod.: **YTA610-JA1A2NB/FU1**
- Rosemount Mod.: **3144PD1A1E5**

En caso de que el Cliente decida utilizar equipos distintos a los estándares, los mismos deber ser homologados por la gerencia de TI de TGN en un todo de acuerdo a lo indicado en la especificación **TI 0420-ESP-0801**.

**Ningún equipo podrá ser conectado al sistema SCADA de TGN sin disponer de la homologación completa de TGN.**

Para la adquisición de datos del medidor en caseta de medición, el Cliente deberá cumplir con lo siguiente:

1) Proveer una conexión al computador de caudal y al cromatógrafo, de acuerdo a lo indicado en el documento TI 0420-ESP-0801 – Conexión de EFM a SCADA TGN.
2) Instalación de radio, cableado y conjunto antena–mástil (según especificaciones adjuntas y cálculo de enlace a realizar por TGN, debiendo disponer el Cliente de un espacio y energía para estos equipos.

**Medición Back-Up**

TGN instalará un computador de caudal y transmisores de presión y temperatura (según sus estándares) para una medición redundante; para ello el Cliente deberá suministrar la disponibilidad de lo siguiente:

- Espacio y energía en la caseta destinada a la medición.
- Tomas de proceso para la conexión del transmisor en el tramo de medición.
- Canalizaciones de acuerdo a la clasificación de área para llevar señales al computador y una salida de pulsos del medidor ultrasónico/turbina.
- Un puerto de comunicación, según disponibilidad, para conectar el cromatógrafo al computador instalado por TGN.
- Alternativamente TGN instalara una fuente cargadora aislada y baterías según la

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

ingeniería de detalle a desarrollar.

Todo lo solicitado deberá ser acordado en la ingeniería de detalle antes de la instalación.

Se adjunta a la presente la documentación técnica **TI 0420-ESP-0810** con los requerimientos para la conexión de computadores de caudal y cromatógrafos al sistema Scada de TGN.

## 18. SISTEMA DE COMUNICACIONES

B

El sistema de comunicaciones a proveer será diseñado de tal manera que, todas las señales y comandos que se consideren necesarios incorporar al sistema Scada de TGN para su correcta operación, lleguen hasta la caseta de comunicaciones de la Rep. Válvula 76 o en su defecto a la caseta de la EM&R El Chajá, según corresponda con la ingeniería básica del proyecto.

El anteproyecto será enviado oportunamente a TGN para su revisión y aprobación. El sistema a implementar, contemplará la provisión e instalación de todos los trabajos, equipos, materiales, accesorios, interfases, programaciones y configuraciones necesarias para la vinculación con el sistema existente de TGN.

## 19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN.

Todas las instalaciones comprendidas dentro del área de jurisdicción de TGN serán construidas de acuerdo a estándares de TGN. El cliente presentará todos los planos y documentos de la ingeniería de detalle incluyendo:

**Listas de Documentos**

- Lista de Documentos a Emitir.
- Listas de materiales con marcas.

**Planos**

- Plano mecánico de los cuadros de válvulas.
- P&ID con los datos del Proceso, con toda la instrumentación y simbología de acuerdo a las normas ISA.
- Lay-out general del predio donde se instalan los sistemas de medición y de la zona de interconexión a gasoductos.
- Planos civiles de predio para intereconexión.
- Planos civiles de bases, soportes de cañerías con sus bases, plateas y veredas, cercos, etc.
- Planos de Shelters.
- Plano de Protección Catódica.
- Plano de Puesta a Tierra.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Arquitectura general del sistema de comunicaciones.
- Diagramas de conexionado del equipamiento y enlace de datos.
- Distribución de equipos en Shelter.
- Unifilares generales eléctricos y esquemas topográficos de tableros.
- Planos de canalizaciones eléctricas y de instrumentos.
- Planos de Carteles de Seguridad y Emblemas con su ubicación.

**Memorias**

- Estudio de flexibilidad del sistema de cañerías.
- Memorias de cálculo civil de bases, plateas y veredas, según CIRSOC.
- Memoria Descriptiva Filosofía de Operación.
- Memoria de cálculo conductores eléctricos.
- Memoria de cálculo autonomía sistemas de baterías.

**Hoja de Datos de los siguientes elementos.**

- Cañerías y Accesorios.
- Válvulas de Bloqueo.
- Actuadores
- Válvulas de Retención.
- Equipos de comunicación.
- Transmisores.
- PLC.

**Otra documentación a entregar.**

- Procedimientos de Construcción y de Montaje.
- Procedimiento de soldadura.
- Registro de Calificación de procedimiento de Soldadura.
- Registro de Calificación de soldadores.
- Procedimiento de Radiografiado y de END (ensayos no destructivos)
- Procedimiento de ensayos y pruebas.
- Certificados de Habilitación de los Operadores de Ensayos no Destructivos.
- Procedimiento de Prueba Hidráulica.
- Procedimiento de habilitación.

**Calidad.**

- Plan de calidad.
- Plan de inspección y ensayos.
- Certificados de calibraciones y habilitaciones de equipos e instrumentos de medición y control empleados para desarrollar las tareas ó modificaciones.

**Medio Ambiente.**

- Plan de Contingencia.
- Plan de Seguridad

Además, el cliente entregará para información y Visado por TGN los documentos de la ingeniería de detalle de la Estación de Medición que sean de interés, por ejemplo:

- P&ID general.
- Lay Out General
- Hojas de datos medidor, cromatógrafo, computador de caudal, e instrumentos asociados.
- Hoja de datos Separadores.
- Memoria de cálculo de proceso Separadores.
- Planos mecánicos de los tramos de medición.
- Certificado de calibración de los componentes del sistema de medición.
- Documentos relacionados al suministro eléctrico al Shelter de medición de TGN.
- Documentos relacionados al conexionado de los instrumentos de TGN en el punte de medición.

Para el manejo de la documentación TGN ha implementado la herramienta de software **FlowDocs®** disponible para la Contratista de forma gratuita, todo el envío de documentación de ingeniería de detalle se hará por este medio.

Es de suma importancia la correcta aplicación del punto 5 “Identificación de archivos electrónicos” del INSTRUCTIVO – **IP EZ I 001.**

Los archivos gráficos deberán ser ejecutados conforme a los requerimientos del instructivo **IP-EZ-I-002**.

## 20. CALIDAD

El cliente o el contratista que este designe deberá:

- Designar a una persona para temas de Calidad.
- Presentar para aprobación un Plan de Calidad de Ejecución de la obra o Prestación del Servicio, que contenga la Política de Calidad de la Obra / Servicio y las acciones a desempeñar con las firmas Subcontratistas para Asegurar la Calidad de los Trabajos ó Servicios.
- Presentar para aprobación un Plan de Inspección y Ensayos que describa las inspecciones y ensayos a realizar junto con sus estándares de aceptación-rechazo, planillas de campo e informes; especificar qué documentos quedarán como evidencia objetiva y anexados, el cronograma de ejecución y metodología de trazabilidad de los mismos.
- Presentar para aprobación los siguientes Procedimientos:
    - De desempeño del Servicio: Debe describir las tareas llevadas a cabo para el cumplimiento del servicio y la medición de sus indicadores.
    - Constructivos: Debe describir las tareas para la construcción de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- De montaje: Debe describir las tareas a realizar para el montaje de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.
- Ensayos No Destructivos: Debe contener las tareas a realizar especificando las técnicas a realizar y equipos a utilizar, como así también la expresión de los resultados.
- De Contingencia: Para atender posibles accidentes / incidentes.

- Presentar para aprobación las Calificaciones:

  - De Procedimientos de Soldadura.
  - Procedimientos de Ensayos No Destructivos.
  - Habilitaciones del personal, por ejemplo, de Soldadores y de Ensayos No Destructivos (Certificados de habilitación).

- Presentar a la inspección de TGN los certificados de materiales y equipos que contengan Certificados de Calidad y Actas de Liberación por la Inspección de Materiales de TGN. En todos los casos debe haber trazabilidad entre los materiales y los documentos (ensayos, inspecciones liberaciones, informes, certificados, etc.).

- Presentar para inspección de TGN los certificados de Calibraciones y Habilitaciones de equipos e instrumentos, empleados para desarrollar las tareas o mediciones. Incluye a los del Contratista como de los Subcontratistas.

- De todo instrumental que sea instalado en la obra, proyecto y/o servicio. Rastreables a patrón nacional o patrón internacional reconocido como tal.

La documentación debe ser presentada en castellano y debe estar aprobada antes del inicio de las tareas.

## 21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Se aplicarán los procedimientos de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TGN a todas las instalaciones y dentro de la franja de servidumbre de los gasoductos que opera y mantiene esta transportista.

## 22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS

B

Se solicita contemplar como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal (Tramo 13) y el Gasoducto Paralelo (Tramo 15) a realizarse aguas arriba de conexiones del Gto. Mercedes - Cardales.

***La interconexion permite además de una mayor flexibilidad en la operacion un incremento en la capacidad de transporte desde Cardales hacia Litoral (San Jeronimo) del orden de 1.5 MMm3/d.***

B La interconexión se muestra en el plano **NOR-EP-PL-22P062001**. Esta instalación se ubicará dentro del mismo predio que los cuadros de conexión del Gto. Mercedes-Cardales.

Ambas conexiones a los gasoductos se realizarán mediante Hot-Taps. En Ø10" al Gto. Troncal y en Ø12" al Paralelo. La cañería de la interconexión será de Ø12".

Los Hot-Taps responderán a plano tipo **IP-EP-S-007**. Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**

La válvula actuada de la interconexión poseerá automatismos de corte por alta y baja presión como protección de los ductos. A su vez podrá ser telecomandada desde Sala de Control de TGN, a tal fin se utilizará el sistema de comunicaciones existente en el predio de la Estación Limitadora El Chajá.

## 23. ANEXOS:

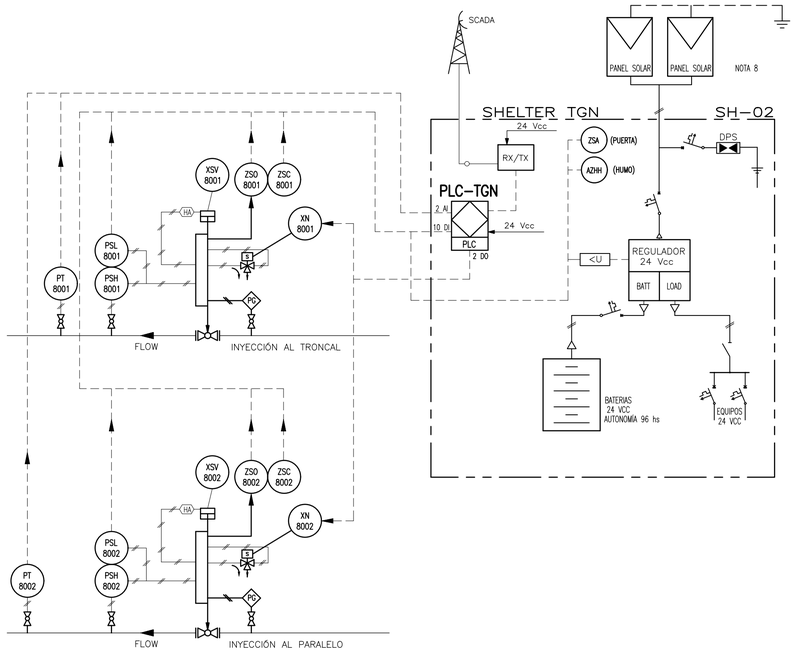
**ANEXO I: LISTA O**.

**ANEXO II: Requerimientos para la conexión de Computadores de Caudal o Cromatógrafos al Sistema SCADA de TGN Nº TI 0420-ESP-0801.**

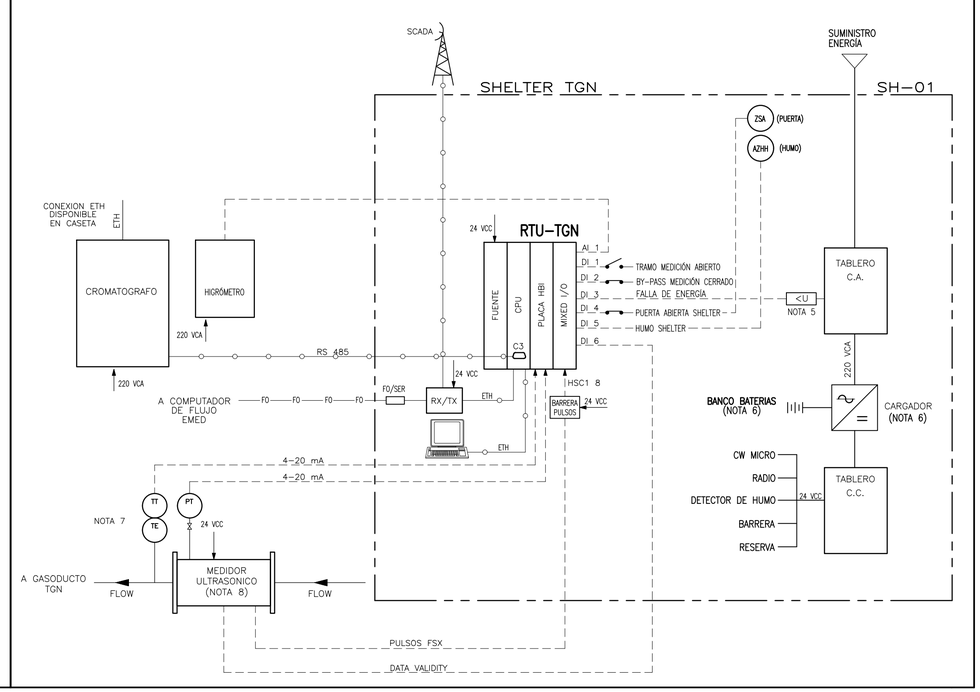
NUMERO DE PLANO: NOR-EE-FU-22P062001

# DIAGRAMA FUNCIONAL

## CONEXIÓN A GASODUCTOS TGN




## ESTACIÓN DE MEDICIÓN FISCAL




## NOTAS

1) EL COMPUTADOR DE CAUDAL INDICADO EN EL ESQUEMA SERÁ EL SUMINISTRADO POR TGN PARA EL CÓMPUTO REDUNDANTE COMO BACKUP DEL CÓMPUTO FISCAL.
2) EL COMPUTADOR DE CAUDAL SE MONTARÁ EN UN PANEL CONSTRUIDO DE ACUERDO A PLANO TIPO 500458-TI0420-004 AL 007.
3) EL SISTEMA DE COMUNICACIONES Y EL COMPUTADOR DE CAUDAL JUNTO CON LOS EQUIPOS DE ENERGÍA DEDICADA (TABLEROS, BATERÍAS, CARGADOR, ETC) ESTARÁN UBICADOS EN UN SHELTER CON ACCESO EXCLUSIVO POR TGN.
4) EN LA ZONA DE CONEXIONADO A LOS GASODUCTOS PARA MANEJO DE LAS VARIABLES A TRAVÉS DEL SCADA DE TGN SE INSTALARÁ UN PLC MICROLOGIX SERIE 1100 ALIMENTADO POR UN SISTEMA DE CORRIENTE CONTÍNUA CON PANELES SOLARES.
5) EL RELÉ DE MÍNIMA TENSIÓN SE COLOCARÁ EN EL TABLERO PRINCIPAL DE TGN, AGUAS ARRIBA DEL INTERRUPTOR DE ENTRADA.
6) CARGADOR MARCA HT SA MODELO CB-FL-24/600-20. 2 (DOS) BATERÍAS VISION 150 Ah MODELO 6FM150X.
7) TRANSMISOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE TEMPERATURA SUMINISTRADOS POR TGN.
8) EN CASO DE EXISTIR ENERGÍA DE RED EN EL EMPLAZAMIENTO SE UTILIZARÁ ESTE SUMINISTRO.

### RTU-TGN
**CONTROL WAVE MICRO**
1 Chasis de 4 Slots PN 396560-02-4 - serie B
1 Placa de Fuente 12/24 Vdc, PN 396657-02-8 (12 - 24 V Syst. Cont., w/o keylock & WD)
1 Placa CPU 150 MHz/1M SR,4M SD,16M Flash. 2 - ETHERNET & 1 - RS 232 & 1 RS 485, PN 396879-11-0
1 Placa HART., 8 channel, 4-20 mA, HART, FSK , PN 396983-01-4
1 Placa Mixed 6 DIO, 4 AI, 2 HSC, 1 AO, with LEDS, PN 396897-02-9

### PLC-TGN
**MICROLOGIX 1100/1763**
1763-L16DWD

### RX/TX
**Orbit MCR LN 406.1-470 MHz**
Cellular 4G AT&T, 2 Ethernet, 1 Serial, DIN, FC1763-L16DWD

## NOTAS

### Documentos complementarios

| | |
|---|---|
| NOR-EZ-MD-22P062001 | MEMORIA DESCRIPTIVA |
| NOR-ED-PI-22P062001 | DIAGRAMA P&I |

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | DIBUJÓ | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-05-22 | FCD | FCD | ACS | APA |
| A | PARA INFORMACIÓN | 03-03-22 | FCD | FCD | MRP | APA |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

REEMPLAZA A: | REV. | REEMPLAZADO POR: | REV.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO: DIAGRAMA FUNCIONAL CONTROL-ENERGÍA Y COMUNICACIONES

TIPO DE ELABORADO: DIAGRAMA FUNCIONAL

LUGAR: EXALTACIÓN DE LA CRUZ
PCIA. DE BUENOS AIRES
OBRA: CONEXIÓN GASODUCTO MERCEDES-CARDALES
A SISTEMA DE GTOS. DE TGN

N° OBJETO IMPUTACIÓN:

NÚMERO DE ELABORADO TGN: NOR-EE-FU-22P062001

ESCALA: N/A

HOJA N°: 1 DE 1

REVISIÓN: 0

Archivo: CAD: NOR-EE-FU-22P062001-0.DWG

FORMATO IRAM A2+1/4 ( 779 mm x 420 mm )

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-05-22 | FCD | | ACS | | APA | |
| A | PARA INFORMACIÓN | 03-03-22 | FCD | | MRP | | APA | |
| Rev. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORÓ | | REVISÓ | | APROBÓ | |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA | REV | REEMPLAZADO POR | REV |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO: **Conexión Gto. Mercedes - Cardales**
**LISTA DE ESTÁNDARES DE TGN**

TIPO DE ELAB: LISTADO DE DOCUMENTOS

LUGAR: Exaltación de la Cruz
PCIA. DE BUENOS AIRES

OBRA: **CONEXIÓN GTO. MERCEDES - CARDALES**

LUGAR: Exaltación de la Cruz

N° objeto imputación: ---

NUMERO DE ELABORADO TGN:

NOR-EZ-LD-22P062001
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Escala S/E

Hoja N° 1 de 8

REVISION 0

| NÚMERO | TITULO |
|---|---|
| IP-EC-I-001 | Limpieza y restauración de pista |
| IP-EC-S-001 | Movimiento de suelos |
| IP-EC-S-003 | Voladura |
| IP-EC-T-002 | Zanja y pista |
| IP-EC-T-003 | Cerco Perimetral |
| IP-EC-T-004 | Fundación Válvula Ø12” hot tap |
| IP-EC-T-005 | Bases de H°A° para válvulas Ø12” y junta monolítica Ø12” |
| IP-EC-T-008 | Zanjeo para obras de reemplazo de cañerías en zanja paralela |
| IP-EC-T-009 | Detalles constructivos de pileta para almacenaje de agua para prueba hidráulica |
| IP-EC-T-012 | Loseta de hormigón para protección de cañería |
| IP-EC-T-013 | Defensa tipo Flex Beam |
| IP-EC-T-014 | Tranquera permanente de caño |
| IP-EC-T-015 | Protección para gasoducto existente bajo camino sin tapada mínima |
| IP-EC-T-016 | Tranquera permanente |
| IP-EC-T-017 | Tranquera no permanente |
| IP-EC-T-020 | Soporte tipo “H” para gasoducto con cuna 180° |
| IP-EC-T-021 | Soporte tipo “H” para gasoducto con cuna 120° |
| IP-EC-T-026 | Base para válvula de Ø18” y Ø24” sin by-pass |
| IP-EC-T-027 | Soporte regulable para cañería de Ø4” a Ø12” |
| IP-EC-T-028 | Soporte regulable para cañería de Ø1” a Ø3” |
| IP-EE-D-002 | Clasificación de áreas |
| IP-EE-D-004 | Sistemas de cableado |
| IP-EE-S-001 | UPS – Sistema de alimentación ininterrumpida |
| IP-EE-S-003 | Puesta a tierra en estaciones de medición y regulación |
| IP-EE-T-001 | P.A.T. de sala de control STD 142 |
| IP-EE-T-002 | Conexionado de descargadores |
| IP-EE-T-003 | P.A.T. conexionado de descargadores para cables de señal |
| IP-EE-T-004 | P.A.T. PE equipos eléctricos, instrumentación y comunicaciones |
| IP-EE-T-005 | P.A.T. equipos planta compresora |
| IP-EE-T-006 | P.A.T. MYR equipos eléctricos, instrumentación y comunicaciones |
| IP-EE-T-007 | P.A.T. MYR patines |
| IP-EE-T-008 | P.A.T. columnas de iluminación |
| IP-EE-T-010 | Dispersor de corriente para P.A.T. |
| IP-EE-T-012 | Placa de conexionado de P.A.T. |
| IP-EE-T-013 | Jabalina con cámara de inspección |
| IP-EE-T-014 | P.A.T. equipo de proceso |
| IP-EE-T-017 | Acometida eléctrica de Ø3/4” a cabezal de posición de válvula p/ instrumento de Ø3/4” |
| IP-EF-D-002 | Diseño de protección catódica de plantas compresoras y EM&R |
| IP-EF-I-001 | Preparación de superficie para la aplicación de revestimiento |
| IP-EF-I-002 | Aplicación de revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas enterradas |
| IP-EF-I-003 | Aplicación de revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas aéreas |
| IP-EF-I-004 | Aplicación de revestimiento anticorrosivo para uniones soldadas |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | |
|---|---|
| IP-EF-I-005 | Adecuación del revestimiento para reparación de gasoductos |
| IP-EF-I-006 | Instalación de mojón con caja de medición de potencial |
| IP-EF-I-007 | Selección del material para cambio de revestimiento en gasoductos con presencia de SCC |
| IP-EF-I-008 | Llenado de caño camisa con cera microcristalina |
| IP-EF-I-009 | Aplicación del revestimiento de soldaduras cuproaluminotérmicas sobre cañerías enterradas |
| IP-EF-I-010 | Instalación de conductores eléctricos en zanja |
| IP-EF-I-011 | Instalación de dispersor profundo |
| IP-EF-I-012 | Instalación de dispersor superficial vertical |
| IP-EF-I-013 | Medición de espesores por ultrasonido para soldadura cuproaluminotérmicas |
| IP-EF-I-014 | Instalación de ánodo dispersor continuo |
| IP-EF-I-015 | Instalación de dispersor superficial horizontal |
| IP-EF-I-016 | Prueba de aislación eléctrica de gasoductos y cañerías enterradas |
| IP-EF-I-018 | Recepción del sistema de protección catódica aplicado a nuevos gasoductos a ser operados y mantenidos por TGN |
| IP-EF-I-020 | Adecuación del sistema de protección catódica aplicado a gasoductos reforrados |
| IP-EF-I-021 | Medición de resistividad del suelo y resistencia de puesta a tierra |
| IP-EF-I-022 | Instalación de ánodos galvánicos |
| IP-EF-S-001 | Cajas de interconexión, derivación, colectoras. |
| IP-EF-S-002 | Conductores eléctricos, empalmes y aislaciones |
| IP-EF-S-003 | Aislación eléctrica de cañerías para planta compresoras, EM&R y gasoducto |
| IP-EF-S-005 | Revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas enterradas |
| IP-EF-S-006 | Revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas aéreas |
| IP-EF-S-007 | Vías de chispas |
| IP-EF-S-008 | Revestimiento anticorrosivo para uniones soldadas |
| IP-EF-S-009 | Coque para dispersores de corriente |
| IP-EF-S-011 | Revestimiento anticorrosivo tricapa norma CAN-SCA Z245.21 - 06 |
| IP-EF-S-012 | Ánodos galvánicos de magnesio |
| IP-EF-S-013 | Revestimiento de soldaduras cuproaluminotérmicas sobre cañerías enterradas |
| IP-EF-S-014 | Electrodos tubulares cubiertos con óxido metálico cerámico |
| IP-EF-S-015 | Rectificadores monofásicos grupo B |
| IP-EF-S-016 | Electrodos de grafito para protección catódica |
| IP-EF-S-017 | Electrodos de hierro cromo silicio para protección catódica |
| IP-EF-S-018 | Rectificadores trifásicos |
| IP-EF-S-019 | Ánodo dispersor continuo |
| IP-EF-T-001 | Columna sostén para equipo rectificador |
| IP-EF-T-002 | Rectificadores trifásicos |
| IP-EF-T-003 | Recinto para equipo rectificador |
| IP-EF-T-004 | Instalación de junta monolítica y mojón con celda descargadora |
| IP-EF-T-005 | Mojón kilométrico y aéreo con caja de medición de potencial |
| IP-EF-T-006 | Soldadura para conexión de cables de protección catódica |
| IP-EF-T-007 | Mojón con caja de interconexión o colectora |
| IP-EF-T-008 | Instalación de ánodos galvánicos |
| IP-EF-T-009 | Dispersor profundo |
| IP-EF-T-010 | Rectificadores monofásicos grupo "B" |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | |
|---|---|
| IP-EF-T-011 | Dispersor superficial vertical |
| IP-EF-T-012 | Instalación de ánodo dispersor continuo |
| IP-EF-T-013 | Dispersor superficial horizontal |
| IP-EF-T-018 | Instalación de testigos de corrosión CC TECHNOLOGIES y METAL SAMPLES |
| IP-EF-T-019 | Instalación de probetas de corrosión METAL SAMPLES ERO500 en mojón existente |
| IP-EF-T-020 | Caseta de mampostería para equipo rectificador |
| IP-EF-T-021 | Rectificadores monofásicos grupo "C" |
| IP-EI-H-001 | Válvulas de seguridad |
| IP-EI-H-012 | Termorresistencias y termovainas |
| IP-EI-H-016 | Controlador de nivel automático |
| IP-EI-H-017 | Nivel de vidrio |
| IP-EI-S-001 | Requerimientos generales para la provisión de instrumentos |
| IP-EI-S-004 | Actuadores gas-hidráulicos |
| IP-EI-S-006 | Sistema de detección de incendio |
| IP-EI-S-007 | Cables para instrumentación |
| IP-EI-S-009 | Instruments racks (unit vendor) |
| IP-EI-S-010 | Indicadores de nivel de vidrio |
| IP-EI-S-011 | Interruptores de nivel a desplazador o flotante |
| IP-EI-S-012 | Interruptores de presión |
| IP-EI-S-013 | Interruptores de presión diferencial |
| IP-EI-S-014 | Transmisores de presión y presión diferencial |
| IP-EI-S-015 | Transductores I/P |
| IP-EI-S-016 | Válvulas de seguridad y alivio |
| IP-EI-S-017 | Termómetros bimétalicos |
| IP-EI-S-018 | Termorresistencia |
| IP-EI-S-020 | Válvulas de control |
| IP-EI-S-021 | Válvulas autorreguladoras |
| IP-EI-S-022 | Válvulas solenoides |
| IP-EI-S-024 | Manómetros y manómetros diferenciales |
| IP-EI-S-025 | Medidores de caudal a turbina |
| IP-EI-S-030 | Turbine centrifugal unit control |
| IP-EI-S-032 | Instrumentación para equipos paquetes |
| IP-EI-S-033 | Medidores ultrasónicos de caudal |
| IP-EI-S-034 | Termovainas |
| IP-EI-S-038 | Medidores de caudal rotativo a lóbulos |
| IP-EI-S-039 | Estación metereológica |
| IP-EI-S-040 | Visores de flujo |
| IP-EI-S-043 | Requerimientos para el diseño de programas de PLC |
| IP-EI-S-044 | Modificaciones a realizar en sistema de control de planta turbocompresora ante un cambio de internos del/los compresores |
| IP-EI-T-024 | Carátula montaje eléctrico para instrumentos |
| IP-EI-T-025 | Carátula montaje mecánico para instrumentos |
| IP-EM-H-002 | Encendido ALTRONIC – CPU 2000 – CLARK TLA6 |
| IP-EM-H-003 | Encendido ALTRONIC – CPU 2000 – CLARK TLA8 |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | |
|---|---|
| IP-EM-S-004 | Mechanical dry seal |
| IP-EM-S-017 | Turbocompressor package - technical specification |
| IP-EM-S-019 | Separador de polvo |
| IP-EM-S-020 | Separador de polvo y líquido |
| IP-EM-S-021 | Tanque de Choque |
| IP-EM-S-022 | Colores de pintura para cañerías, instalaciones y construcciones |
| IP-EM-S-024 | Motogenerador de emergencia |
| IP-EP-I-001 | Ejecución de derivaciones en servicio |
| IP-EP-I-002 | Montaje del accesorio de circundación total con brida de derivación o reducción |
| IP-EP-I-003 | Acopio y desfile de cañerías |
| IP-EP-I-004 | Montaje de conjunto bridados |
| IP-EP-I-005 | Apertura de pista y zanjeo |
| IP-EP-I-006 | Detección, cateo y señalización de cañerías e instalaciones enterradas |
| IP-EP-I-007 | Bajada y tapada de cañerías de gasoductos |
| IP-EP-I-008 | Retiro o abandono de instalaciones |
| IP-EP-I-009 | Montaje de montura de circundación total con inyección de epoxy |
| IP-EP-I-010 | Montaje de refuerzo de circundación total |
| IP-EP-I-011 | Reparación de soldaduras |
| IP-EP-S-001 | válvulas esféricas |
| IP-EP-S-004 | Soldadura de cañerías en plantas compresoras y EM&R |
| IP-EP-S-005 | Radiografiado de soldaduras en plantas compresoras y EM&R |
| IP-EP-S-006 | Ensayo con líquidos penetrantes |
| IP-EP-S-008 | Bridas para cañerías |
| IP-EP-S-010 | Juntas de sello para bridas |
| IP-EP-S-012 | Prueba hidráulica en plantas compresoras y EM&R |
| IP-EP-S-013 | Largo de espárragos para bridas RF |
| IP-EP-S-014 | Espárragos de acero ASTM A-193 B-7 para bridas |
| IP-EP-S-015 | Determinación del torque para espárragos |
| IP-EP-S-016 | Clases de cañerías para plantas compresoras y EM&R |
| IP-EP-S-018 | Accesorios para soldar |
| IP-EP-S-021 | Juntas monolíticas |
| IP-EP-S-022 | Montura de circundación total |
| IP-EP-S-023 | Soldadura de gasoductos y de ramales |
| IP-EP-S-024 | Montura de circundación total para reparación con inyección de epoxy |
| IP-EP-S-025 | Radiografiado de soldaduras de gasoductos y ramales |
| IP-EP-S-026 | Curvado en frío de cañería |
| IP-EP-S-027 | Cañerías para gasoductos |
| IP-EP-S-028 | Prueba hidráulica de tramos de cañería |
| IP-EP-S-029 | Prueba hidráulica de cañería de línea |
| IP-EP-S-030 | Prueba hidráulica de cañería de línea utilizando diagrama de fluencia |
| IP-EP-S-031 | Prueba hidráulica de instalaciones de superficie y prefabricados |
| IP-EP-S-032 | Aplicación de los ensayos no destructivos en la construcción de gasoductos y ramales |
| IP-EP-S-033 | Trazabilidad de cañerías |
| IP-EP-S-035 | Válvulas de retención |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | |
|---|---|
| IP-EP-S-037 | Inspección de refuerzos de unión recta y parches |
| IP-EP-S-038 | Reparación de soldaduras de refuerzos de unión recta |
| IP-EP-S-039 | Recalificación de cañería |
| IP-EP-S-041 | Construcción de túneles y perforaciones dirigidas |
| IP-EP-T-001 | Montura de circundación total para reparación de cañerías Ø12” a Ø30” con inyección de epoxy |
| IP-EP-T-002 | Típico válvula bloqueo de línea Ø 24" con venteos Ø8" y puente by-pass |
| IP-EP-T-003 | Válvula bloqueo de línea Ø30" con puente de by pass Ø12" |
| IP-EP-T-004 | Típico válvula bloqueo de línea Ø30" con venteos Ø8" y puente by pass |
| IP-EP-T-007 | Derivación de gto. en operación (hot tap) cañería principal Ø12" y mayores y derivación Ø6" y mayores |
| IP-EP-T-008 | Derivación de gto. en operación (hot tap) cañería principal Ø8" y mayores y derivación Ø4" y menores |
| IP-EP-T-009 | Montura de circundación total para gasoducto de Ø12" y mayores |
| IP-EP-T-010 | Derivación de gasoducto en operación (hot tap) diámetro de la derivación mayor al 50% del diámetro de la cañería principal |
| IP-EP-T-012 | Planilla para informe de control radiográfico |
| IP-EP-T-014 | Típico de placa de georreferenciación |
| IP-EP-T-015 | Típico de soporte para venteos |
| IP-EP-T-017 | Derivación con conexión doble a gasoductos de TGN |
| IP-ER-S-002 | Soldadura de recipientes a presión |
| IP-ER-S-003 | Radiografiado de soldaduras de recipientes a presión |
| IP-ER-S-004 | Prueba hidráulica de recipientes a presión |
| IP-ES-I-001 | Ubicación de cañerías, defectos y verificación de cortes reemplazados |
| IP-ES-I-002 | Relevamiento de defectos volumétricos en gasoductos |
| IP-ES-I-003 | Relevamiento topográfico instalaciones de superficie |
| IP-EX-T-006 | Interruptores de zanja |
| IP-EX-T-007 | Berma de desvió de corriente |
| IP-EX-T-008 | Contrapeso tipo caballete para cañería de Ø24" |
| IP-EX-T-009 | Contrapeso tipo caballete para cañería de Ø30" |
| IP-EX-T-010 | Revestimientos de hormigón para ductos (gunitado) para flotabilidad negativa |
| IP-EX-T-012 | Cubierta protectora flexible tipo Flex-mat |
| IP-EX-T-013 | Cruce de gasoducto bajo fibra óptica |
| IP-EX-T-014 | Cruce de gasoducto bajo cañería |
| IP-EX-T-015 | Cruce de línea eléctrica sobre gasoducto existente |
| IP-EX-T-016 | Cruce bajo ruta no pavimentada con caño camisa |
| IP-EX-T-017 | Cruce bajo ruta pavimentada con caño camisa |
| IP-EX-T-018 | Cruce de vías de ferrocarril con caño camisa |
| IP-EX-T-019 | Cruce de caminos sin caño camisa |
| IP-EX-T-020 | Cruce de fibra óptica bajo gasoducto |
| IP-EX-T-021 | Cruce de cañerías de terceros bajo gasoducto |
| IP-EX-T-022 | Cruce de línea eléctrica bajo gasoducto |
| IP-EX-T-023 | Cruce de camino de tierra sobre gasoducto existente con suficiente tapada |
| IP-EX-T-026 | Cruce de Ríos |
| IP-EZ-I-001 | Codificación de documentos de la Gerencia de Ingeniería y Proyectos |
| IP-EZ-I-002 | Documentos técnicos gráficos en soporte digital |
| IP-EZ-I-003 | Proceso de elaboración y emisión de documentos para proyectos |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

| | |
|---|---|
| IP-EZ-I-004 | Elaboración y emisión de Decision Summaries |
| IP-EZ-I-005 | Codificación y registración de documentos de la GIP mediante la aplicación "Administrador de Documentos" |
| IP-EZ-P-002 | Revisión de documentación de Contratistas y Proveedores |
| IP-EZ-S-001 | Estación de Medición en Alta Presión – Especificación Técnica |
| IP-EZ-T-001 | Cartel indicador con poste metálico |
| IP-EZ-T-002 | Cartel indicador con poste de madera |
| IP-EZ-T-003 | Sujeción de cartel a cerco perimetral |
| IP-EZ-T-004 | Señalización de peligro gasoducto alta presión enterrado |
| IP-EZ-T-005 | Señalización de cañería fuera de servicio |
| IP-EZ-T-006 | Señalización zona de seguridad gasoducto |
| IP-EZ-T-007 | Señalización estación de medición |
| IP-EZ-T-008 | Señalización para indicación de acceso a estación de medición y regulación |
| IP-EZ-T-009 | Señalización de precaución - no excavar |
| IP-EZ-T-010 | Señalización para la indicación de acceso a varias válvulas |
| IP-EZ-T-011 | Señalización para la indicación de acceso a una sola válvula |
| IP-EZ-T-012 | Señalización ubicación cruce de río |
| IP-EZ-T-013 | Señalización identificación de instalación |
| IP-EZ-T-014 | Señalización prohibido el acceso |
| IP-EZ-T-015 | Señalización prohibido fumar |
| IP-EZ-T-016 | Señalización prohibida la circulación vehicular |
| IP-EZ-T-017 | Señalización de prohibición – prohibido estacionar |
| IP-EZ-T-018 | Cartel de días sin accidentes |
| IP-EZ-T-019 | Señalización de precaución gasoducto enterrado alta presión en esta propiedad |
| IP-EZ-T-020 | Señalización de prohibido el acceso sin arrestallama |
| IP-EZ-T-021 | Señalización limitación de altura para travesaño de defensa de gasoducto encruce aéreo |
| IP-TZ-P-001 | Prevención de daños colocación de cintas y mallas enterradas |
| SM-EX–P-01 | Excavaciones |
| SM-PC-P-01 | Perforación de cañerías presurizadas |
| SM-PE-P-02 | Inspección para detección de pérdidas en gasoducto |
| Lista 0 | Listado de proveedores |
| TI 0420 – ESP – 0801 | Requerimientos para la conexión de Computadores de Caudal o Cromatógrafos al Sistema SCADA de TGN. |
| TI-1116 | Estructura sostén de antenas |
| 500458-TI0420-001 | EFM – Lay Out Tablero Computador de Caudal |
| 500458-TI0420-002 | EFM – Diagrama de borneras |
| 500458-TI0420-003 | EFM – Dimensiones bandeja |
| 500458-TI0420-004 | EFM – Soporte fijación PLC Control Wave |
| 500458-TI0420-005 | EFM – Pantalla zona segura |
| 500458-TI0420-006 | EFM – Listado de materiales |
| 500458-TI0420-007 | EFM – Listado de cables |

**Importante**:

**Todos los estándares pueden ser accedidos y descargados a través de la web de TGN en un canal provisto a tal fin para proveedores y contratistas.**
**El momento de firma del contrato determinará las revisiones vigentes. El contratista no podrá argumentar desconocimiento de las mismas.**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-5-22 | FCD | | ACS | | APA | |
| B | PARA INFORMACIÓN | 3-3-22 | FCD | | MRP | | APA | |
| A | PARA INFORMACIÓN | 2-3-22 | FCD | | RRZ | | APA | |
| REV | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | | REVISO | | APROBÓ | |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA A | REV. | REEMPLAZADO POR | REV. |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO

**LISTADO DE MATERIALES CRÍTICOS**

TIPO ELAB.: LISTADO DE MATERIALES

LUGAR: Exaltación de la Cruz
Pcia. de Buenos Aires

OBRA : Conexión Gto. Mercedes - Cardales
a Sistema de Gtos. De TGN

N° Objeto imputación

-

NUMERO DE ELABORADO TGN

NOR-EZ-LM-22P062001

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

ESCALA

N/A

HOJA

1 de 2

REVISIÓN

0

| TGN | LISTADO DE MATERIALES | Identificación | Pag |
|---|---|---|---|
| | LISTADO DE MATERIALES CRÍTICOS | **NOR-EZ-LM-22P062001** | 2 |
| | | Revisión | de |
| | | 0 | 2 |

CONEXIÓN GTO. MERCEDES - CARDALES AL SISTEMA DE TGN

| ITEM | CANT | DESCRIPCIÓN | DIAM. NPS | SERIE | PARTE | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADO-SOLDADO CON EXTENSOR ACCIONAMIENTO A VOLANTE | 10 | 600 | HOT-TAP TRONCAL | IP EP S 001 |
| 2 | 2 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADO-SOLDADO CON EXTENSOR ACCIONAMIENTO A VOLANTE | 12 | 600 | HOT-TAP PARALELO | IP EP S 001 |
| 3 | 2 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADOS ACCIONAMIENTO CON ACTUADOR | 16 | 600 | CUADROS VÁLV. | IP EP S 001 |
| 4 | 2 | VÁLVULA RETENCIÓN A CLAPETA EXTREMOS BRIDADOS | 16 | 600 | CUADROS VÁLV. | IP EP S 035 |
| 5 | 2 | ACTUADOR NEUMÁTICO SIMPLE EFECTO PARA VÁLVULA 16" S600 (ÍTEM 3) | | | CUADROS VÁLV. | IP EI S 003 |
| 6 | 1 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADO-SOLDADO CON EXTENSOR ACCIONAMIENTO A VOLANTE | 10 | 600 | INTERCONEXIÓN HOT-TAP TRONCAL | IP EP S 001 |
| 7 | 1 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADO-SOLDADO CON EXTENSOR ACCIONAMIENTO A VOLANTE | 12 | 600 | INTERCONEXIÓN HOT-TAP PARALELO | IP EP S 001 |
| 8 | 1 | VÁLVULA ESFÉRICA PASO TOTAL EXTREMOS BRIDADOS CON EXTENSOR ACCIONAMIENTO CON ACTUADOR | 12 | 600 | INTERCONEXIÓN | IP EP S 001 |
| 9 | 1 | ACTUADOR GAS HIDRÁULICO PARA VÁLVULA 12" S600 (ÍTEM 11) | | | INTERCONEXIÓN | IP EI S 004 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

*En la columna "OBS" se indican las especificaciones técnicas aplicables de TGN*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 0 | PARA LICITACIÓN | 10-5-22 | FCD | | ACD | | APA | |
| B | CAMBIO PTO. DE CONEXIÓN | 9-5-22 | FCD | | ACS | | APA | |
| A | PARA INFORMACIÓN | 3-3-22 | FCD | | MRP | | APA | |
| Rev. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | | REVISO | | APROBO | |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA TÉCNICA

| REEMPLAZA | REV | REEMPLAZADO POR | REV |
|---|---|---|---|
| - | - | - | - |

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A., QUIEN SALVAGUARDARÁ SUS DERECHOS CONFORME A LAS PREVISIONES DE LA LEY.

TITULO: **Conexión Gto. Mercedes - Cardales**

ELAB: MEMORIA DESCRIPTIVA

LUGAR: Exaltación de la Cruz
PCIA. DE BUENOS AIRES

OBRA: **CONEXIÓN GTO. MERCEDES - CARDALES A SISTEMA DE GTOS. DE TGN**

N° Objeto Imputación: ---

NUMERO DE ELABORADO TGN: NOR-EZ-MD-22P062001

Escala S/E

Hoja N° 1 de 18

REVISION 0

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# ÍNDICE


1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. UBICACIÓN ..... 3
4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA ..... 4
5. CONDICIONES DE DISEÑO ..... 5
6. CONEXIÓN A GASODUCTO ..... 5
7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN ..... 6
8. ADECUACIÓN DEL PREDIO ..... 7
9. MATERIALES ..... 8
10. INSTRUMENTACIÓN ..... 9
11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA ..... 10
12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ..... 10
13. SOLDADURA ..... 11
14. RADIOGRAFIADO ..... 11
15. PRUEBA HIDRÁULICA ..... 11
16. CALIDAD DE GAS ..... 11
17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA ..... 12
18. SISTEMA DE COMUNICACIONES ..... 14
19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN. ..... 14
20. CALIDAD EL CLIENTE O EL CONTRATISTA QUE ESTE DESIGNE DEBERÁ: ..... 16
21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE ..... 17
22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS ..... 17
23. ANEXOS: ..... 18

## 1. OBJETO

El presente documento establece los requisitos técnicos mínimos para la interconexión al sistema de gasoductos de TGN del nuevo Gasoducto Mercedes - Cardales a construir en el marco de las obras de expansión del Sistema de Gasoductos promovidas por el Estado Nacional.

## 2. ALCANCE

El alcance de la presente memoria descriptiva incluye en forma particular las instalaciones del área frontera es decir la interconexión al sistema de gasoductos de TGN, y los cuadros de válvulas aéreas ubicadas al pie de los mismos. También se establecen los requerimientos para el sistema de medición fiscal.

*Ademas se incluye como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal y el Paralelo de TGN aguas arriba de las nuevas conexiones (ver punto 22)*.

En lo que hace al área de las instalaciones que quedarán bajo jurisdicción de TGN, serán de aplicación todas las normas y estándares de esta Transportadora. Fuera de esta área deberá cumplirse con NAG-100 y todas las normas de que ella derivan.

Además, es intención de esta memoria describir los requerimientos mínimos de la calidad del gas a inyectar, el sistema de medición (que TGN auditará) y el sistema de transmisión de datos.

## 3. UBICACIÓN

Las interconexiones propuestas se ubicarán en progresiva aproximada **Mojón 1676-30 m** del Gasoducto Norte, tramos finales (San Jerónimo - Cardales).

Coordenadas: Longitud -59.2709004, Latitud -34.1505843.

De ser factible la instalación dentro de un predio con una torre de comunicaciones propiedad de TGN existente en la zona las instalaciones podrán ubicarse en el mismo (a confirmar con la ingeniería de detalle y verificación de distancias de seguridad, interferencia de bases para riendas, etc). Caso contrario deberá construirse un predio cercado en las proximidades del punto de conexión sugerido.

En la siguiente imagen se muestran las trazas de los gasoductos, las instalaciones ubicadas en la zona y el punto de conexión sugerido.




## 4. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

En todo lo que corresponda, para el diseño, provisión de materiales, soldadura, construcción, inspección y ensayos, serán de aplicación las siguientes Normas, Códigos y Especificaciones de TGN que se indican a continuación:

- N.A.G.-100 "Normas Argentina Mínimas de Seguridad para el transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañerías" del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS).
- ASME B31.3 Process Piping.
- ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping System.
- AWS Soldadura de Estructuras Metálicas
- ASTM Standard.
- ASME, Section II Materiales.
- ASME, Section VIII Recipientes a Presión.

- API STD 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities
- CIRSOC Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Y toda documentación típica de TGN. Ver documento **NOR-EZ-LD-22P06201**.

Nota: Se considerará siempre la última edición de estas Normas o Códigos.

## 5. CONDICIONES DE DISEÑO

5.1 Presiones

| | | |
|---|---|---|
| **Presión de diseño** | **59.18** | **Barg** |
| M.A.P.O. | 58.64 | Barg |
| Presión máxima operativa | 58.64 | Barg |
| Presión mínima operativa | 54.00 | Barg |

**Caudal de diseño** **15 MMSm$^3$/d**

## 6. CONEXIÓN A GASODUCTO

Conexión al Gasoducto Troncal de Ø=22" - **Tramo 13**

Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø10". Los hot-tap responderán al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

Conexión al Gasoducto Paralelo de Ø=30" - **Tramo 15**

Se realizará la conexión al gasoducto por intermedio de doble hot tap de Ø12". Los hot-tap responderán al típico de TGN **IP-EP-T-007**.

TGN realizará la perforación y montaje de las válvulas de hot-tap, incluyendo las soldaduras, pruebas hidráulicas, etc. Aguas abajo de cada válvula de hot-tap se instalará una brida un niple (con una válvula de venteo) y un casquete.

Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**.

Este límite podrá quedar enterrado o descubierto según la inminencia de los trabajos por parte del cliente. En caso de quedar enterrado, el cliente deberá realizar el cateo y excavación para acceder a la conexión. El niple con válvula de venteo instalado por TGN será removido.

Estos trabajos serán realizados por TGN y el costo será a cargo del Cliente.

Las válvulas de hot tap deberán responder a la especificación de válvulas **IP-EP-S-001** y tendrán un extremo para soldar y otro bridado, el cuepo será de acero forjado. Deberán tener extensor quedando el operador a 0.80 ó 1.20 mts del nivel del suelo.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

En caso de que el terreno sea inundable se deberá rellenar la zona de la conexión.

El procedimiento de aplicación de TGN es el **IP-EP-I-001**, debiendo cumplirse con todas las pruebas que allí se indican incluyendo una de fugas del subconjunto.

Las cañerías a instalar por el Cliente deberán cruzar alguno de los gasoductos troncales de TGN. Dicho cruce deberá realizarse según típico **IP-EX-T-021**, dependiendo de las tapadas existe la posibilidad de que TGN decida solicitar que el cruce se realice en forma aérea.

## 7. CUADROS DE VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN

Ver planos **NOR-ED-PI-22P062001** y **NOR-EE-FU-22P06201**.

Se instalará un cuadro de válvulas de Ø16" para la conexión a cada gasoducto.

Ambos cuadros estarán conformados de la siguiente manera (en el sentido de flujo):

- Junta dieléctrica montada entre bridas (representará el límite frontera de la zona operada y mantenida por TGN).
- Válvula esférica con actuador neumático y panel de control.
  - Simple efecto.
  - Telecomandada (TGN podrá accionarla desde su Sala de Control).
  - Corte por alta y baja presión.
  - Indicación de estado (abierta/cerrada).
- Transmisor de presión estática (HART).
- Válvula esférica de venteo.
- Válvula de retención a clapeta.
- Junta monolítica.

Todas estas instalaciones (incluyendo a los operadores de las válvulas de Hot-Tap) estarán dentro de un recinto cercado con alambrado olímpico y con acceso exclusivo para TGN.

La cañería de aproximación necesariamente deberá cruzar sobre uno de los gasoductos de TGN, este cruce se realizará de acuerdo a los planos tipo y especificaciones de TGN quien dependiendo de las tapadas de los gasoductos existentes y a instalar podrá requerir que el cruce se resuelva de forma aérea.

El proyecto contemplará el sistema de energía. El predio de TGN donde en principio se ubicarán las instalaciones cuenta con energía de red y banco de baterías. En la ingeniería de detalle se estudiará la necesidad de ampliación del mismo para asegurar una autonomía mínima de 96 horas para todos los sistemas.

De ubicarse las instalaciones un un lugar sin energía de red se instalará un sistema fotovoltaico con paneles solares.

El PLC propuesto es marca Micrologix modelo 1100, 1763-L16DWD apto para el manejo de las variables que se pretenden controlar.

La comunicación será mediante radioenlace según se detalla en el punto 18, se aprovechará la cercanía de infraestructura existente de comunicaciones de TGN pudiendo plantearse la conexión por fibra óptica.

Todo este equipamiento, es decir el PLC, el sistema de energía y comunicaciones se instalarán dentro de un Shelter con acceso exclusivo por TGN ubicado en área segura lo mas próximo posible al cuadro de válvulas. El cerco perimetral incluirá a este Shelter.

De instalarse paneles solares los mismos deberán quedar ocultos sobre el techo del Shelter.

Todas las marcas de los elementos a utilizar en la construcción y equipamiento de estos puentes responderán a proveedores según la lista "0" de TGN.

## 8. ADECUACIÓN DEL PREDIO

Se deberá adecuar el predio en donde se instalarán las válvulas de interconexión realizando los siguientes trabajos:

Relevamiento: Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de todo el predio, los accesos al mismo y desagües exteriores, estableciendo puntos fijos de nivelación en referencia a cotas planimétricas IGN. El relevamiento se presentará mediante curvas de nivel, con una diferencia de 10cm de altitud entre ellas. Luego se materializarán ejes de referencia locales, tomando como origen de planta (0;0) el vértice de predio que haya sido georreferenciado en coordenadas Gauss Kruger.

Preparación del terreno: Limpiar todo el predio dejándolo libre de toda vegetación, para ello se removerá la totalidad de la capa vegetal un espesor mínimo de 15 cm. Luego, se realizará el movimiento de suelos necesario de aporte para llegar a la cota indicada en el proyecto constructivo. El suelo a utilizar para relleno será material apto en capas de 20 cm, que luego será compactado mecánicamente hasta lograr el nivel de compacidad Proctor proyectado. El proyecto deberá tener una cota de terreno terminado superior al nivel de inundación de la zona y mediante una pendiente mínima, se evitarán las acumulaciones de agua. En caso que la diferencia de alturas entre el predio y el terreno circundante sea mayor a 50cm, se deberán realizar zanjas de guarda perimetrales para evitar la entrada de agua al predio.

Caminos de acceso: Si el terreno destinado a la Interconexión no contara con los debidos caminos de acceso, o si existieran y estuviesen en deficiente estado de conservación, se construirán los caminos necesarios o se adecuarán los existentes a fin de asegurar su permanente transitabilidad.

Cerco industrial: Se deberá instalar en todo el perímetro del terreno un cerco tipo olímpico con postes de hormigón y tejido romboidal de 2,50m de altura. La altura del paño de alambre será de 2,00m; el cerco responderá a lo indicado en el plano típico **IP-EC-T-003**.

Plateas de fundación: Luego de preparado y nivelado el lugar, el cuadro de válvulas se apoyará en una platea de hormigón armado. Se construirá una vereda perimetral que tendrá un ancho de paso libre de 1,00m en todo el perímetro de las instalaciones, Las plateas serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005. El suelo de la sub-base donde apoya la platea se reforzará según las

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Bases para cañerías: Las bases para apoyo de las cañerías serán dimensionadas y verificadas en una memoria de cálculo bajo el Reglamento CIRSOC 201-2005 en base a los esfuerzos surgidos del análisis de flexibilidad del sistema de cañerías. El suelo de la sub-base se reforzará según las indicaciones del Estudio de suelos. Las calidades de acero, hormigón estructural y de limpieza serán las indicadas en el CIRSOC 201-2005.

Carteles y emblemas: Se debe prever la construcción e instalación de los carteles definitivos.

- Identificación de la instalación (IP-EZ-T-013)
- Carteles de acceso (IP-EZ-T-008)
- Prohibido el acceso (IP-EZ-T-014)
- Prohibido fumar (IP-EZ-T-015)
- Indicador de cañería existente prohibido excavar (IP-EZ-T-019)

Veredas: Se deberán construir veredas de interconección entre las distintas zonas de operación. Las veredas serán de hormigón armado, espesor 10cm con una malla tipo SIMA Q-188, de un metro de ancho.

Dimensiones del predio: Las dimensiones del predio se determinarán en la ingeniería de detalle.

Nota importante:

Se está analizando la factibilidad de ubicar la Estación de Medición y Regulación y la trampa de scraper receptora del Gto. Mercedes - Cardales dentro del predio de la Estación El Chajá de TGN, si bien aún no está definida esta posibilidad en caso de avanzar se deberá preveer la separación física de ambas instalaciones mediante un alambrado interno y accesos exclusivos para el operador de Gasoducto independientes de los de TGN. Los sistemas de energía y comunicaciones serán también independientes.

## 9. MATERIALES

Todos los materiales necesarios para la interconexión y para los cuadros de válvulas serán provistos por el cliente de acuerdo con el diseño indicado en los planos correspondientes. Los mismos deberán tener trazabilidad con la documentación de calidad correspondiente.

Dentro del área que será operada y mantenida por TGN todos los materiales responderán a su lista de proveedores (Lista 0).

**Cañerías**

Las cañerías a utilizar serán como mínimo de calidad ASTM A-53/106 Gr. B y se seguirán los lineamientos indicados en la Especificación Técnica **IP-EP-S-016** y la Norma NAG-100 del Ente Nacional Regulador del Gas, con un factor de diseño F=0,5.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

**Accesorios para soldar**

Responderán a la Norma ASME B16-9 y su material será ASTM A 234 WPB de espesor STD ó extrapesado s/ cálculo.

Los accesorios y tubing de la instrumentación de los actuadores neumáticos serán de acero inoxidable AISI 316 sin excepción. Los conexionados de acero inoxidable serán probados neumáticamente antes de su instalación.

**Bridas**

Todas las bridas a utilizar serán S- 600#, correspondiente a la presión de diseño y responderán a lo indicado en las Especificaciones Técnicas **IP-EP-S-008**, y ASME B 16.5.

**Válvulas de Bloqueo**

Las válvulas a utilizar será S-600#, correspondiente a la presión de diseño de la instalación, responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-001** y a la norma API-6D última revisión.

Las válvulas de bloqueo esféricas a instalar serán de paso total, esfera guiada, doble bloqueo y deberán resistir la máxima presión de entrada.

**Actuadores neumáticos**

Serán de simple efecto con yugo escocés y responderán a la especificación de TGN **IP-EI-S-003**.

**Válvulas de Retención**

Las válvulas de retención serán de extremos bridados y responderán a la especificación de TGN **IP-EP-S-035**.

## 10. INSTRUMENTACIÓN

Se realizará la provisión, montaje y calibración de todos los instrumentos relacionados con el alcance, con sus correspondientes canalizaciones hasta los gabinetes donde se conectarán a la RTU/PLC.

Toda la instrumentación de campo deberá ser especificada para: Clase 1, Grupo D, para División 1 y 2 de Áreas Clasificadas según corresponda a la clasificación del área de ubicación.

Las canalizaciones y el cableado responderán a la especificación técnica de TGN Nº **IP-EE-D-004**. Los caños que se instalen bajo tierra deben ser rígidos, de acero galvanizado por inmersión en caliente tipo Conduit, schedule N° 40, o de PVC rígido reforzado. El mínimo tamaño para caños eléctricos en canalizaciones subterráneas debe ser 1” (25,4 mm). Se instalarán las cámaras de tiro necesarias para una correcta instalación y mantenimiento del cableado

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## 11. ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

Toda la instalación eléctrica correspondiente a Instrumentación, será realizada siguiendo el criterio de clasificación de áreas establecido en la norma N.A.G. 100 “Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros gases por cañerías” emitida por ENARGAS, efectuándose los tendidos en áreas clasificadas siguiendo los lineamientos del NEC Art. 500 para áreas peligrosas.

El Cliente será el responsable de proveer energía segura a las instalaciones de TGN. La energía podrá ser provista en corriente alterna o contínua según se considere en el proyecto y deberá llegar adecuadamente canalizada hasta los equipos que la requieren.

La autonomía mínima requerida para los sistemas de energía ante un corte será de 96 horas.

Se instalará un sistema de puesta a tierra con dos subsistemas:

Subsistema de Puesta a Tierra Unificado de Electricidad e Instrumentación (señal)
Subsistema de Puesta a Tierra Contra Descargas Atmosféricas.

Estos subsistemas están diseñados en base a lo establecido en las normas IEEE e IEC. Asimismo, estarán de acuerdo con lo establecido en la norma interna de TGN S.A.

## 12. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

En la cañería aérea de acometida a ambos cuadros de interconexión (Troncal y Paralelo) se instalará una junta dieléctrica, según la especificación técnica **IP-EF-S-003**. Esta junta será el punto de frontera en TGN S.A. y el cliente.

La cañería aérea se aislará de sus apoyos mediante placas de teflón.

Se colocará un mojón de medición de potencial con caja de 2 puntos, cuyos cables se soldarán a ambos lados de la aislación que delimita la jurisdicción.

Se deberán cumplir con las especificaciones de TGN de revestimientos y su aplicación, aislación eléctrica, conductores eléctricos, empalmes y aislaciones, soldaduras cuproaluminotérmicas, mojón con caja de medición de potencial.

Se instalarán además juntas monolíticas en las cañerías de conexión a los gasoductos aguas arriba de las válvulas de hot-tap.

Eventualmente TGN podrá requerir la instalación de testigos de corrosión en los puntos donde considere que pueden existir bolsones de líquidos en ciertas condiciones de operación.

## 13. SOLDADURA

Los procesos de soldadura estarán normados por el código API 1104 siendo de aplicación la especificación técnica **IP-EP-S-023** de TGN para la aprobación de especificación de diseño, calificación de procedimientos de soldadura y habilidad de operadores.

El contratista presentará todas las especificaciones de procedimientos de soldadura (EPS) con sus registros de calificación (RCP) y los registros de calificación de los soldadores que actuarán.

Junto con la documentación de soldadura será imprescindible la presentación de los mapas de soldadura (welding maps) donde se indique para cada soldadura la EPS a utilizar, de no cumplirse este requisito la documentación será devuelta sin evaluar.

No se aceptarán EPS genéricas, ni aquellas que tengan fechas anteriores a la fecha de la Orden de Compra o que pertenezcan a otra obra.

## 14. RADIOGRAFIADO

Se debe radiografiar el 100% de las soldaduras, salvo aquellas donde por su ubicación sea imposible el radiografiado. Su evaluación se realizará de acuerdo a la Norma API 1104 y según las especificaciones de TGN listadas en el documento **NOR-EZ-LD-22P062001**.
Los otros métodos de ensayos no destructivos (END) serán por ultrasonido (angular) y tintas penetrantes.

## 15. PRUEBA HIDRÁULICA

La prueba hidráulica se realizará a una presión igual a 1,5 veces la presión de diseño, las mismas se regirán por la especificación **IP-EP-S-031**. Dicha prueba deberá ser registrada por medio de un registrador tipo carta ó digital.

El contratista presentará para aprobación por TGN los procedimientos de prueba hidráulica específicos para la obra. No se aceptarán procedimientos generales.

La prueba de las válvulas de bloqueo deberá efectuarse en campo, independientemente de la prueba hidráulica realizada en fábrica.

## 16. CALIDAD DE GAS

El gas a inyectar deberá cumplir todos los requerimientos normativos establecidos por ENARGAS en su norma **NAG 602** “Especificaciones de calidad para el transporte y la distribución de gas natural y otros gases análogos”.

El Cliente presentará a TGN junto con la solicitud de conexión, los siguientes datos:

- Análisis Cromatográfico, según procedimientos establecidos por las Normas ASTM D 1945, GPA 2261 o IRAM-IAPG A 6862 y la GPA 2286; Incluyendo extensión hasta C8+, N2, O2 y CO2.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Punto de Rocío de Hidrocarburos a 5500 kPa(a), calculada en forma analítica a partir de la composición cromatográfica con extensión C8+ y la ecuación de estado de Peng Robinson.
- Contenido de vapor de agua en mg/Sm3, utilizando el método del Bureau of Mines a presión de línea, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma ASTM D 1142 o su equivalente IRAM-IAPG A 6856 o la Norma ISO 6327.
- Concentración de Sulfuro de Hidrógeno, en mg/Sm3, de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma GPA 2377 o IRAM-IAPG A 6860
- Contenido de Azufre Total Entero, en mg/Sm3 de gas, siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM IAPG A 6861, GPA 2377 o IRAM – IAPG A 6860.
- Poder calorífico superior y densidad relativa, siguiendo el método de cálculo descripto en las Normas GPA-2172, ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.
- Índice de Wobbe, calculado mediante la metodología especificada en las Normas ISO 6976 o IRAM-IAPG A 6854.

Toda instalación de recepción deberá contar con los dispositivos adecuados para la medición de la calidad del gas: cromatógrafo on-line conectado al sistema SCADA de TGN, muestreador contínuo con muestreo proporcional al caudal, instrumental para la medición del contenido de vapor de agua on-line conectado al sistema SCADA de TGN, y, en función del contenido de sulfuro de hidrógeno y azufre del gas, podrá solicitarse instrumental específico para la medición del mismo.

Con los antecedentes presentados por el Cliente, TGN evaluará la factibilidad técnica para el ingreso del gas y eventualmente le solicitará al Cliente que realice los trámites pertinentes ante los Organismos Oficiales.

## 17. MEDICIÓN FISCAL (CUSTODY TRANSFER) Y ENLACE AL SISTEMA SCADA

El sistema de medición si bien estará dentro de las instalaciones del Cliente, por tratarse de la medición fiscal del gas que será inyectado, será auditado por TGN tanto en su diseño y construcción como durante su funcionamiento.

Se sugiere adoptar un diseño que permita la bidireccionalidad en la Estación de Medición (por posible transferencia inversa).

El Cliente definirá el elemento primario de medición, los tramos y los instrumentos asociados deberán respetar las normas internacionales aplicables en cada caso:

Medidor tipo turbina: AGA Report Nº 7

Medidor ultrasónico: AGA Report Nº 9

Placas orificio: AGA Report Nº 3

**Obligatoriamente los datos de la medición deben llevarse al sistema SCADA de TGN mediante un radioenlace.**

**Equipos estándar en el sistema de TGN**

TGN ha definido para sus estaciones de medición lo siguientes equipos estándares:

- EFM Bristol Babcock marca CONTROL WAVE modelo MICRO.
- Cromatógrafo On Line Daniel modelo Danalyzer

Los equipos mencionados han sido homologados oportunamente y bajo las condiciones de uso establecidas, no requieren ningún tipo de validación o presentación adicional, pudiendo ser usados libremente en estaciones a conectar al sistema TGN.

Transmisores estándar:

Presión Manométrica (SP):
- Yokogawa Mod.: **EJA530E-JCS7N-012NL/FU1** (SP: 5 a 100 Kg/cm2 Gauge)
- Rosemount Mod.: **3051CG5A22B1AE5** (SP: -1 a 138 Bar Gauge)

Temperatura (T):
- Yokogawa Mod.: **YTA610-JA1A2NB/FU1**
- Rosemount Mod.: **3144PD1A1E5**

En caso de que el Cliente decida utilizar equipos distintos a los estándares, los mismos deber ser homologados por la gerencia de TI de TGN en un todo de acuerdo a lo indicado en la especificación **TI 0420-ESP-0801**.

**Ningún equipo podrá ser conectado al sistema SCADA de TGN sin disponer de la homologación completa de TGN.**

Para la adquisición de datos del medidor en caseta de medición, el Cliente deberá cumplir con lo siguiente:

1) Proveer una conexión al computador de caudal y al cromatógrafo, de acuerdo a lo indicado en el documento TI 0420-ESP-0801 – Conexión de EFM a SCADA TGN.
2) Instalación de radio, cableado y conjunto antena–mástil (según especificaciones adjuntas y cálculo de enlace a realizar por TGN, debiendo disponer el Cliente de un espacio y energía para estos equipos.

**Medición Back-Up**

TGN instalará un computador de caudal y transmisores de presión y temperatura (según sus estándares) para una medición redundante; para ello el Cliente deberá suministrar la disponibilidad de lo siguiente:

- Espacio y energía en la caseta destinada a la medición.
- Tomas de proceso para la conexión del transmisor en el tramo de medición.
- Canalizaciones de acuerdo a la clasificación de área para llevar señales al computador y una salida de pulsos del medidor ultrasónico/turbina.
- Un puerto de comunicación, según disponibilidad, para conectar el cromatógrafo al computador instalado por TGN.

- Alternativamente TGN instalara una fuente cargadora aislada y baterías según la ingeniería de detalle a desarrollar.

Todo lo solicitado deberá ser acordado en la ingeniería de detalle antes de la instalación.

Se adjunta a la presente la documentación técnica **TI 0420-ESP-0810** con los requerimientos para la conexión de computadores de caudal y cromatógrafos al sistema Scada de TGN.

## 18. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El sistema de comunicaciones a proveer será diseñado de tal manera que, todas las señales y comandos que se consideren necesarios incorporar al sistema Scada de TGN para su correcta operación, lleguen hasta la caseta de comunicaciones de la Rep. Válvula 76 o en su defecto a la caseta de la EM&R El Chajá, según corresponda con la ingeniería básica del proyecto.

El anteproyecto será enviado oportunamente a TGN para su revisión y aprobación. El sistema a implementar, contemplará la provisión e instalación de todos los trabajos, equipos, materiales, accesorios, interfases, programaciones y configuraciones necesarias para la vinculación con el sistema existente de TGN.

## 19. DOCUMENTOS DE INGENIERÍA A PRESENTAR POR EL CLIENTE PARA APROBACIÓN.

Todas las instalaciones comprendidas dentro del área de jurisdicción de TGN serán construidas de acuerdo a estándares de TGN. El cliente presentará todos los planos y documentos de la ingeniería de detalle incluyendo:

**Listas de Documentos**

- Lista de Documentos a Emitir.
- Listas de materiales con marcas.

**Planos**

- Plano mecánico de los cuadros de válvulas.
- P&ID con los datos del Proceso, con toda la instrumentación y simbología de acuerdo a las normas ISA.
- Lay-out general del predio donde se instalan los sistemas de medición y de la zona de interconexión a gasoductos.
- Planos civiles de predio para intereconexión.
- Planos civiles de bases, soportes de cañerías con sus bases, plateas y veredas, cercos, etc.
- Planos de Shelters.
- Plano de Protección Catódica.
- Plano de Puesta a Tierra.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- Arquitectura general del sistema de comunicaciones.
- Diagramas de conexionado del equipamiento y enlace de datos.
- Distribución de equipos en Shelter.
- Unifilares generales eléctricos y esquemas topográficos de tableros.
- Planos de canalizaciones eléctricas y de instrumentos.
- Planos de Carteles de Seguridad y Emblemas con su ubicación.

**Memorias**

- Estudio de flexibilidad del sistema de cañerías.
- Memorias de cálculo civil de bases, plateas y veredas, según CIRSOC.
- Memoria Descriptiva Filosofía de Operación.
- Memoria de cálculo conductores eléctricos.
- Memoria de cálculo autonomía sistemas de baterías.

**Hoja de Datos de los siguientes elementos.**

- Cañerías y Accesorios.
- Válvulas de Bloqueo.
- Actuadores
- Válvulas de Retención.
- Equipos de comunicación.
- Transmisores.
- PLC.

**Otra documentación a entregar.**

- Procedimientos de Construcción y de Montaje.
- Procedimiento de soldadura.
- Registro de Calificación de procedimiento de Soldadura.
- Registro de Calificación de soldadores.
- Procedimiento de Radiografiado y de END (ensayos no destructivos)
- Procedimiento de ensayos y pruebas.
- Certificados de Habilitación de los Operadores de Ensayos no Destructivos.
- Procedimiento de Prueba Hidráulica.
- Procedimiento de habilitación.

**Calidad.**

- Plan de calidad.
- Plan de inspección y ensayos.
- Certificados de calibraciones y habilitaciones de equipos e instrumentos de medición y control empleados para desarrollar las tareas ó modificaciones.

**Medio Ambiente.**

- Plan de Contingencia.
- Plan de Seguridad

Además, el cliente entregará para información y Visado por TGN los documentos de la ingeniería de detalle de la Estación de Medición que sean de interés, por ejemplo:

- P&ID general.
- Lay Out General
- Hojas de datos medidor, cromatógrafo, computador de caudal, e instrumentos asociados.
- Hoja de datos Separadores.
- Memoria de cálculo de proceso Separadores.
- Planos mecánicos de los tramos de medición.
- Certificado de calibración de los componentes del sistema de medición.
- Documentos relacionados al suministro eléctrico al Shelter de medición de TGN.
- Documentos relacionados al conexionado de los instrumentos de TGN en el punte de medición.

Para el manejo de la documentación TGN ha implementado la herramienta de software **FlowDocs®** disponible para la Contratista de forma gratuita, todo el envío de documentación de ingeniería de detalle se hará por este medio.

Es de suma importancia la correcta aplicación del punto 5 “Identificación de archivos electrónicos” del INSTRUCTIVO – **IP EZ I 001.**

Los archivos gráficos deberán ser ejecutados conforme a los requerimientos del instructivo **IP-EZ-I-002**.

## 20. CALIDAD

El cliente o el contratista que este designe deberá:

- Designar a una persona para temas de Calidad.
- Presentar para aprobación un Plan de Calidad de Ejecución de la obra o Prestación del Servicio, que contenga la Política de Calidad de la Obra / Servicio y las acciones a desempeñar con las firmas Subcontratistas para Asegurar la Calidad de los Trabajos ó Servicios.
- Presentar para aprobación un Plan de Inspección y Ensayos que describa las inspecciones y ensayos a realizar junto con sus estándares de aceptación-rechazo, planillas de campo e informes; especificar qué documentos quedarán como evidencia objetiva y anexados, el cronograma de ejecución y metodología de trazabilidad de los mismos.
- Presentar para aprobación los siguientes Procedimientos:
    - De desempeño del Servicio: Debe describir las tareas llevadas a cabo para el cumplimiento del servicio y la medición de sus indicadores.
    - Constructivos: Debe describir las tareas para la construcción de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

- De montaje: Debe describir las tareas a realizar para el montaje de los equipos, obras civiles, instalaciones, etc.
- Ensayos No Destructivos: Debe contener las tareas a realizar especificando las técnicas a realizar y equipos a utilizar, como así también la expresión de los resultados.
- De Contingencia: Para atender posibles accidentes / incidentes.

- Presentar para aprobación las Calificaciones:

  - De Procedimientos de Soldadura.
  - Procedimientos de Ensayos No Destructivos.
  - Habilitaciones del personal, por ejemplo, de Soldadores y de Ensayos No Destructivos (Certificados de habilitación).

- Presentar a la inspección de TGN los certificados de materiales y equipos que contengan Certificados de Calidad y Actas de Liberación por la Inspección de Materiales de TGN. En todos los casos debe haber trazabilidad entre los materiales y los documentos (ensayos, inspecciones liberaciones, informes, certificados, etc.).

- Presentar para inspección de TGN los certificados de Calibraciones y Habilitaciones de equipos e instrumentos, empleados para desarrollar las tareas o mediciones. Incluye a los del Contratista como de los Subcontratistas.

- De todo instrumental que sea instalado en la obra, proyecto y/o servicio. Rastreables a patrón nacional o patrón internacional reconocido como tal.

La documentación debe ser presentada en castellano y debe estar aprobada antes del inicio de las tareas.

## 21. HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Se aplicarán los procedimientos de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TGN a todas las instalaciones y dentro de la franja de servidumbre de los gasoductos que opera y mantiene esta transportista.

## 22. INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTOS

Se solicita contemplar como obra complementaria una interconexión entre el Gasoducto Troncal (Tramo 13) y el Gasoducto Paralelo (Tramo 15) a realizarse aguas arriba de conexiones del Gto. Mercedes - Cardales.

***La interconexion permite además de una mayor flexibilidad en la operacion un incremento en la capacidad de transporte desde Cardales hacia Litoral (San Jeronimo) del orden de 1.5 MMm3/d.***

La interconexión se muestra en el plano **NOR-EP-PL-22P062001**. Esta instalación se ubicará dentro del mismo predio que los cuadros de conexión del Gto. Mercedes-Cardales.

Ambas conexiones a los gasoductos se realizarán mediante Hot Taps. En Ø10" al Gto. Troncal y en Ø12" al Paralelo. La cañería de la interconexión será de Ø12".

IF-2022-24289946-GDEBA-TGAMAMGP

Los Hot-Taps responderán a plano tipo **IP-EP-S-007**. Para soporte de los gasoductos en las zonas de conexión y las derivaciones se construirán bases integrales de hormigón armado de acuerdo a plano típico **IP-EC-T-032**

La válvula actuada de la interconexión poseerá automatismos de corte por alta y baja presión como protección de los ductos. A su vez podrá ser telecomandada desde Sala de Control de TGN, a tal fin se utilizará el sistema de comunicaciones existente en el predio de la Estación Limitadora El Chajá.

## 23. ANEXOS:

**ANEXO I: LISTA O**.

**ANEXO II: Requerimientos para la conexión de Computadores de Caudal o Cromatógrafos al Sistema SCADA de TGN Nº TI 0420-ESP-0801.**

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| Caños | Cañería para alta presión *("Para provisiones mayores a 5 km se analizarán otros proveedores que cumplan las Esp. de TGN")* | Siat | Tenaris | |
| | | Siderca | Tenaris | |
| | | M. Royo | M. Royo | Ø<=12" esp<=10,3mm |
| | | Buhlmann | Buhlmann | Comercializador |
| | | Tubacero | Tubacero | |
| | | Confab | Tenaris | |
| Accesorios para cañería | Espárragos y tuercas | Delgado | Delgado | |
| | | Versailles | Versailles | Ø<3" |
| | Juntas Standard | Garlock | Garlock | |
| | | Klinger | Klinger | |
| | | Miyashiro | Miyashiro | |
| | | GPT | GPT | Repres. Ackron (Ex Pikotek y PSI) |
| | | Flexseal | Flexseal | |
| | | Flexitallic | Flexitallic | |
| | Juntas dieléctricas | Ver **IP-EF-S-003** | | Esp. Técnica TGN: "*Aislación eléctrica de cañerías para plantas compresoras, EM&R y gasoductos.*" |
| | Accesorios para soldar | Curvosold | Cintolo | |
| | Tapas de cierre rápido | GD Industries | GD Industries | |
| | | PECOfacet | PECOfacet | |
| | | Futura | Futura | |
| | | Tube Turn | Sypris Technologies | Repres. Fluid Technical Solutions |
| | Stoppler | TD Williamson | TD Williamson | Repres. Tec-ma-sa |
| | | Furmanite | Furmanite | Antes IPSCO - Repres. Morken |
| | | Futura | Futura | |
| | Bridas | Francovigh | Francovigh | |
| | | Futura | Futura | Ø<=20" |
| | Accesorios para derivación (olets) y cuplas | Futura | Futura | |
| | | Forja atlas | Forja atlas | |
| | | Thorsa | Thorsa | |
| Equipos para compresión *(Para estos rubros es necesario realizar una calificación al momento de realizar la licitación* ) | Equipos para compresión | Solar | Solar | Repres. Solar Turbines Service of Argentina SRL |
| | | Cooper/Rolls Royce | Siemens | |
| | | GE | GE | |
| | | Siemens/Ruston | Siemens | Repres. Siemens |
| | | Man/Hispano Suiza | Man AG | Repres. Man Argentina |
| | | Dresser Rand/Clark | Gkn Aerospace AB | Ex Volvo Aero |
| Equipos para generación | Equipos para generación | Solar | Solar | Repres. Solar Turbines Service of Argentina SRL |
| | | Caterpillar | Caterpillar | No se incluye al modelo CAT 3412<br>Repres. Finning / Exterran |
| | | Waukesha | Waukesha | Repres. Exterran |
| | | Man Turbo | Man AG | Repres. Man Argentina |
| | | Cummins | Sullair | Tecnología Operativa (Sistema SCADA) |
| | | Guascor / Dresser-Rand | Siemens | Repres. Guascor Argentina SA<br>Repres. Siemens |
| | | Weg John Deere | Weg John Deere | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Olympian | Olympian | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Powertech | Powertech | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Deutz | Deutz | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Fiat | Fiat | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Onan | Onan | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Moduquines | Moduquines | (Para motogeneradores auxiliares) |
| | | Wilson | Wilson | (Para motogeneradores auxiliares) |

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| Equipos auxiliares | Torres de enfriamiento | Sinax | Sinax | |
| | | Ing. Dziula | Ing. Dziula | |
| | | Favra | Favra | |
| | | Towerton | Towerton | |
| | Aeroenfriadores | A-evangelista | A-evangelista | |
| | | GEA | GEA | Repres. Edelflex |
| | | Hudson Products | Hudson Products | |
| | Separadores *(Ver también Rubro Equipos y Prefabricados)* | PECOfacet | PECOfacet | |
| | | Burgess Manning | Peerless | |
| | | Peerless | Peerless | |
| | | Tapigar | Tapigar | |
| | | Meip | Meip | |
| | | Tec-ma-sa | Tec-ma-sa | |
| | | A-evangelista | A-evangelista | |
| | Compresores de Aire | Sullair | Sullair | Repres. Sullair, Verdú |
| | | Atlas Copco | Atlas Copco | Repres. Atlas Copco |
| | | Ingersoll Rand | Ingersoll Rand | |
| Actuadores | Actuadores neumáticos /hidráulicos | Bettis | Bettis | Repres. Emerson |
| | | Biffi/Morin | Emerson | |
| | | Ledeen | Cameron | Repres. Fluid Technical Solutions |
| | | Rotork | Rotork | |
| | | Schuck | Schuck Group | |
| | | Shafer | Emerson | |
| | | Wenlen | Wenlen | |
| | | Valvitalia | Valvitalia | Repres.  Eustaquio Daniel Manicone |

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| Válvulas | Esféricas | Grove | Cameron | Repres. Fluid Technical Solutions |
| | | Wenlen | Wenlen | |
| | | Virgo-KTM | Emerson | |
| | | RMT Valvomeccanica | RMT Valvomeccanica | Repres. Siclonet<br>Sólo en el rango de 2 a 12 plg |
| | | Valmec | Valmec | |
| | | Schuck | Schuck Group | |
| | | Valbol | Worcester | |
| | | Esferomatic | Esferomatic | |
| | | Valvitalia | Valvitalia | Repres. Eustaquio Daniel Manicone |
| | de Control | Fisher Rosemount | Emerson | |
| | | Epta | Ind. Epta | |
| | | Satesa | Sarandí técnica | |
| | | Foxboro | Schneider Electric | |
| | de Retención | Favra | Favra | |
| | | Stream Flo | Stream Flo | |
| | | Tom Wheatley | Cameron | Repres. Fluid Technical Solutions |
| | | Emerson | Emerson | |
| | | Valvitalia | Valvitalia | Repres. Eustaquio Daniel Manicone |
| | de Seguridad y alivio | Favra | Favra | |
| | | Dresser Consolidated | Dresser Consolidated | |
| | | A Greenwood / Crosby | Emerson | |
| | | Farinola | Farinola | |
| | | Arbros / Aerre | Arbros / Aerre | |
| | | Satesa | Sarandí técnica | |
| | | Farris | Farris | Repres. CV Control |
| | Solenoides | Asco | Emerson | |
| | | Jefferson | Jefferson | |
| | | Versa | Versa | |
| | Reguladoras | Grove | Cameron | Repres. Fluid Technical Solutions |
| | | Epta | Ind. Epta | Excluidos modelos VD-277 y 277S |
| | | Satesa | Sarandí técnica | |
| | | Doma | Doma | |
| | | EQA | EQA | |
| | | Tormene Americana | Tormene Americana | |
| | | Fisher Rosemount | Emerson | |
| | Tapón lubricado | Nordstrom | Flowserve | |
| | | Favra | Favra | |
| | | Serck Audco | Flowserve | |
| | | Valvitalia | Valvitalia | Repres. Eustaquio Daniel Manicone |
| Materiales eléctricos | Equipos UPS | Solidstate Controls | Ametek | Repres. Solidstate Controls Inc de Arg.<br>Para plantas compresoras |
| | | Gutor | Gutor | Repres. Novapower<br>Para plantas compresoras |
| | | Eaton | Eaton | Tecnología Operativa (Sistema SCADA) |
| | | Liebert | Vertiv | Tecnología Operativa (Sistema SCADA) |
| | APE | Delga | Delga | |
| | | Gevelux | Argeluz | |
| | | Appleton | Appleton | Repres. Delga |
| | | Emprel | Emprel | |
| | Cables de potencia | Prysmian | Prysmian | Antes Pirelli |
| | | Cimet | Cimet | |
| | | Marlew | Marlew | |
| | Protección contra sobretensiones | Phoenix Contact | Phoenix Contact | |
| | | Weidmüller | Weidmüller | Repres. CPI |
| | | Dehn | Dehn | |
| | Banco de baterías de Niquel-Cadmio | Alcad | Alcad | Repres. Emerson |
| | | Varta | Varta | Repres. Enersystem Argentina |
| | | Saft-Nife | Saft | Repres. Energia Alcalina |
| Bombas | Bombas centrífugas | KSB - Cía. Sudam. de Bombas | KSB - Cía. Sudam. de Bombas | |
| | | Wortington | Flowserve | |
| | | Flygt | Flygt | |

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| Medición | Computadoras de flujo | Bristol Babcot | Emerson | |
| | Medidor ultrasónico | Daniel | Emerson | |
| | | Instromet | Instromet | |
| | | Krohne | | Modelo Altosonic V12 - Repres. Meditecna SRL |
| | | FMG | FMG Flow Meter Group | Modelo: FMU-4F<br>Repres.Instromet |
| | | Sick | Sick | Modelo: FLOWSIC600-XT<br>Repres. Esco Argentina |
| | | Sick-Maihak | Sick | Repres. Esco |
| | Medidor ultrasónico no intrusivo | Flexim | Flexim | Repres. Esco Argentina |
| | | Siemens | Siemens | |
| | Placas orificio | Daniel | Emerson | |
| | | Instrutec | Instrutec | |
| | | Gascon | Gascon | |
| | | FMC | FMC Technologies | Repres. Imco |
| | Turbinas de medición | Equimeter | Sensus | Repres. Medición y Regulación |
| | | Daniel | Emerson | |
| | | FMG | FMG Flow Meter Group | Serie FMT - Repres. Instromet |
| | | Instromet | Instromet | |
| | Medidor rotativo a lóbulos | Roots | Dresser | |
| | | FMG | FMG Flow Meter Group | Serie FMR - Reprs. Instromet |
| | | Instromet | Instromet | |
| | Medidores de gas en aire o Detector de Fugas | Metrex | Huberg | Repres. Huberg sudamericana |
| | | GM3 | Biesold | |
| | | OMD | Health Consultans/Flousa | |
| | Cilindros toma muestras de acero inox. AISI 316 | Alara Lab. | Alara Lab. | |
| | Gases para calibración cromatógrafos | Linde | Linde | |
| | | Indura | Indura | |
| | Unidades Correctoras | Proser | Proser | |
| | | Servaind | Servaind | |
| Lubricantes | Lubricantes | Shell | Shell | |
| | | Esso | Exxon | |
| | | Sentinel | Sentinel | |
| | | YPF / Repsol | YPF / Repsol | |
| | | Chevron | Chevron | |
| | | Elf / Total | Elf / Total | |
| | | Petrobras | Petrobras | |
| Filtros | Elementos filtrantes | PECOfacet | PECOfacet | |
| | | Gora | Gora | |
| | | Donaldson | Donaldson | |
| | | Airfil | Airfil | |

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| Instrumentación y control | Analizadores de humedad | Panametrics | GE industrial sensing | Repres. Instrutec |
| | | Michell | Michell Instruments | Repres. Ing. Capino |
| | | Xentaur | Xentaur | Repres. Alara Lab |
| | | Teledyne | Teledyne | Repres. CV Control |
| | Analizadores de azufre | Teledyne | Teledyne | Repres. CV Control |
| | | Drager | Drager | Repres. DS Safety |
| | Borneras | Phoenix Contact | Phoenix Contact | |
| | | Weidmüller | CPI | |
| | | Zoloda | Zoloda | |
| | | Wago | Wago | Repres. Bruno Schillig |
| | | Allen Bradley | Rockwell Automation | |
| | Cables para instrumentos | Felrro | Felrro | |
| | | Prysmian | Prysmian | Antes Pirelli |
| | | Belden | Multiradio | |
| | | Marlew | Marlew | |
| | Controladores de nivel y presión | Fisher Rosemount | Emerson | |
| | | Masoneilan | Dresser Masoneilan | |
| | | Magnetrol | Ipac | |
| | Cromatógrafos | Daniel | Daniel Industries | Repres. Emerson |
| | Detectores de fin de carrera | Westlock | Westlock | |
| | | Wesco | Wesco | |
| | | Pepperl and Fuchs | Pepperl and Fuchs | |
| | | Contrinex | Heinrich | |
| | Detectores de fuego /mezcla explosiva | Det-tronic | Det-tronic | Controles Disa / Repres. Climate, Controls & Security / TEX |
| | Equipos PLC | Allen Bradley | Rockwell Automation | Repres. Racklatina |
| | Fuentes de alimentación 24V/12V | Phoenix Contact | Phoenix Contact | |
| | | H T | H T | |
| | | Vicor | Vicor | Repres. CPI |
| | Indicadores de presión | Ing. Capino (Tipo Bourdon) | Ing. Capino | |
| | | Ashcroft | Ashcroft | Repres. Axar |
| | | Nuova Fima | Nuova Fima | |
| | | Fluke | Fluke | |
| | | Viditec | Viditec | |
| | | Wika | Wika | |
| | Indicadores de presión diferencial | Barton | ITT | Repres. CV Control |
| | | Ashcroft | Ashcroft | |
| | | Orange research | Orange research | |
| | | Weisz | Weisz | |
| | Indicadores de temperatura | Nuova Fima | Nuova Fima | |
| | | Ing. Capino | Ing. Capino | |
| | | Weisz | Weisz | |
| | | Wika | Wika | |
| | | Versa | Versa | |
| | Interruptores de nivel | Pelton | Pelton | |
| | | Magnetrol | Magnetrol | Repres. IPAC |
| | Interruptores de presión | Ashcroft | Ashcroft | |
| | | CCS (Custom Control Sensors) | CCS (Custom Control Sensors) | Repres. Instrutec |
| | Componentes y accesorios para paneles operadores | Asco | Emerson | Aplica para transmisores de presión |
| | | Asco / Versa | Emerson / Versa | Aplica para válvulas direccionales 3/2, 5/2, pilotos de presión y pres. diferencial |
| | | Automación Micromecánica | Automación Micromecánica | Aplica para válvulas direccionales 3/2, 5/2, pilotos de presión y pres. diferencial |
| | | Unionsud | Unionsud | Aplica para válvulas de alivio |
| | | Sech | Sech | Aplica a interruptores de presión |
| | Manifold | Abac | Abac | |
| | | Hoke | Hoke | Repres. CV control |
| | | A. Greenwood | Emerson | |
| | | Swagelok | Swagelok | Repres. Flusitec |
| | Aguja | LVM | LVM | |
| | Accesorios acero inoxidable/Fittings | Swagelok | Swagelok | Repres. Flusitec |
| | | Gyrolok | Hoke | Repres. CV control |
| | | IM o Soluciones MRO | Ind. Montefiore | |
| | | Fittinox | Fittinox | |
| | | Abaclock | Abac | |
| | | Parker | Parker | Repres. Axar |
| | Sensores de vibración | Bently Nevada | GE Optimization and Control | Repres. General Electric International Inc. |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## Materiales y Equipos

| Rubro | Subrubro | Marca | Fabricante/Proveedor | Observación |
|---|---|---|---|---|
| | Transmisores de presión estática y diferencial | Yokogawa | Yokogawa | Repres. CV control |
| | | ABB | ABB | |
| | | Fisher Rosemount | Emerson | |
| Protección anticorrosiva / protección catódica | Juntas Monoliticas | Ver **IP-EF-S-003** | | Esp. Técnica TGN: "*Aislación eléctrica de cañerías para plantas compresoras, EM&R y gasoductos* ." |
| | Cajas de interconexión, derivación | Payra (cajas de aluminio) | P.E.I | Venta en comercios<br>Esp. Técnica TGN **IP-EF-S-001**: "*Cajas de interconexión, derivación, colectoras* " |
| | | tipo Payra (cajas de acero galvanizado) | Bahisa | |
| | | Zoloda (borneras) | Zoloda | |
| | Caja anódica / catódica | Ver: GT PA S 04 | | Ver Esp. Técnica "GT PA S 04 - Caja anódica / catódica para protección catódica" |
| | Electrodos tubulares cubiertos con óxido metálico cerámico | Ver **IP-EF-S-014** | | Esp. Técnica TGN: "*Electrodos tubulares cubiertos con óxido metálico cerámico* " |
| | Electrodos de grafito para protección catódica | tipo: Grafito con conexión central | Laiken | Esp. Técnica TGN **IP-EF-S-016**: "*Electrodos de grafito para protección* |
| | | | Lanin Corrosion | |
| | Electrodos de hierro cromo silicio para protección catódica | tipo: Hierro Cromo Silicio (Fe-Cr-Si) | Bahisa | Esp. Técnica TGN **IP-EF-S-017**: "*Electrodos de hierro cromo silicio para protección catódica* " |
| | Ánodo continuo | Ver **IP-EF-S-019** | | Esp. Técnica TGN: "*Ánodo Dispersor Contínuo* " |
| | Placa para sistemas galvanicos | VER: GT PA S 02 | Lebed Juan Ignacio | Esp. Técnica TGN: GT PA S 02 *Placa de distribución, control y medición para protección catódica por corriente galvánica* |
| | Rectificadores Semi-automáticos | VER: GT-PA-S-01 | Lebed Juan Ignacio | Esp. Técnica: GT PA S 01 Rev 3 "Rectificador semiautomático de salidas |
| | | | BMI Austral | |
| | Cables para protección catódica | TW 25/10/4 mm2 | Plasticos Centurión / Pirelli | Esp. Técnica TGN **IP-EF-S-002**: "*Conductores elétricos, empalmes y aislaciones* " |
| | | HMW 25/10/4 mm2 | Plasticos Centurión | |
| | Ánodos de Magnesio | tipo: AZ63A | Magnalum | |
| | | | Laiken | |
| | | tipo: Alto Potencial | Magnalum | |
| | | | Laiken | |
| | Coque de petróleo calcinado | Ver **IP-EF-S-009** | | Esp. Técnica TGN: "*Coque para dispersores de corriente* " |
| | Probetas y cupones de corrosión | ER 0500 | Metal Sample | Repres. Morken |
| | | Korrmet | CP Tecnologías | ex Petrocor |
| | Descargadores de baja tensión | Ver **IP-EF-S-007** | | Esp. Técnica TGN: "*Vías de chispas* " |
| | Termogeneradores y repuestos | Gentherm Global Power Technologies | Gentherm Global Power Technologies | Repres. Corporex |
| Protección anticorrosiva / Revestimiento de uniones soldadas | Mantas termocontraibles | Ver **IP-EF-S-008** | | Esp. Técnica: "Revestimiento anticorrosivo para uniones soldadas" |
| Protección anticorrosiva / Revestimiento Líquido | Epoxy altos sólidos (instalaciones enterradas) | Ver **IP-EF-S-005** | | Esp. Técnica TGN: "*Revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas enterradas* " |
| | Pintura epoxy (instalaciones aéreas - Fondo) | Ver **IP-EF-S-006** | | Esp. Técnica TGN: "*Revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas aéreas* " |
| | Pintura poliuretano (instalaciones aéreas - Terminación) | Ver **IP-EF-S-006** | | Esp. Técnica TGN: "*Revestimiento para cañerías e instalaciones metálicas aéreas* " |
| Protección anticorrosiva / Revestimiento Integral de cañerías aplicado en planta | Polietileno extruído tricapa | Ver **IP-EF-S-011** | Socotherm Americas | Esp. Técnica TGN: "*Revestimiento anticorrosivo tricapa NORMA CAN-SCA Z245.21 - 06* " |
| | Epoxy fundido (FBE) | Ver **CAN/CSA Z245.20-06** | Socotherm Americas | |
| Protección anticorrosiva / Otros revestimientos | Revestimiento soldadura cuproalumino térmica | Ver **IP-EF-S-013** | | Esp. Técnica: "*Revestimiento de soldaduras cuproaluminotermicas sobre cañerías enterradas* " |

## Obras

| Rubro | Subrubro | Proveedor/Contratista | Observación |
|---|---|---|---|
| Empresas Constructoras | Gasoductos (mayores a 5Km) *(Para estos rubros es necesario realizar una calificación al momento de realizar la licitación)* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Plantas compresoras *(Para estos rubros es necesario realizar una calificación al momento de realizar la licitación)* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Nuevas EM&R (completas) *(Para estos rubros es necesario realizar una calificación al momento de realizar la licitación)* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Instrumentación y control | Control | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Instrumentación general | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Obras electromecánicas y eléctricas | Obras electromecánicas y eléctricas | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Puesta a tierra Planta | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Puesta a tierra M&R | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Equipos y prefabricados | Equipos y prefabricados | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Trabajos en Gasoductos, Plantas, M&R e instalaciones de superficie | Trabajos en gasoductos *(Las empresas constructoras del subrubro "Gasoductos" también se encuentran habilitadas para este alcance)* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Recoating | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Cruce dirigido de ríos | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Adecuación de ríos y movimientos de suelos | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Pozos de verificación | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Trabajos en plantas, M&R y Trampas de Scrapper | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Hot Tap / Stopler | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Protección catódica | Montaje de instalaciones | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |

## Servicios

| Rubro | Subrubro | Proveedor/Contratista | Observación |
|---|---|---|---|
| Servicios de ingeniería | Ingeniería general | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Sistemas de detección de incendio | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Ingeniería de Sistemas de Control (programación) | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Estudios especiales | Integridad | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Evaluación de defectos | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Geotecnia | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Hidrotecnia | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Servicio de inspección | Materiales | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Obras | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Izaje | Certificación de equipos de izaje | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Servicio de Ensayos No destructivos | END[1] (RI/TP/PM/US)<br><br>1. Se podrán considerar otros proveedores siempre que cumplan los requerimientos de nuestras especificaciones previa autorización de Ingeniería de TGN. | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Laboratorios | Servicios de calibración de equipos detectores de mezcla explosiva portátiles<br>Para otros laboratorios de servicios de calibración ver Anexo 7 – Planilla de Calibración de instrumentos –Procedimiento SM CI P 01 vigente. | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Tratamiento de aguas | de Circuitos de refrigeración | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Servicio de reparación de motocompresores, turbinas y motogeneradores (se incluyen fabricantes de repuestos) | Servicio de reparación de motocompresores, turbinas y motogeneradores (se incluyen fabricantes de repuestos) | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Automación de válvulas | Paneles operadores | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Servicio de mantenimiento | Mantenimiento válvulas<br>*(Los fabricantes de sus propias válvulas se consideran aptos para este subrubro)* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Mantenimiento EM&R | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Protección catódica | Relevamiento y estudios especiales | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Detección de pérdidas en superficie | Detección de pérdidas en superficie | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| Inspección interna para cañerías (servicio) | MFL | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | TFI | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | EMAT | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Georeferenciación | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |
| | Caliper instrumentado | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* | *Confidencial- Consultar Abastecimiento* |

| Rev. | Detalle | Fecha | Ejecutó | Revisó | Aprobó |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 5.3 | Versioni incluyendo señales digitales de cromatógrafo y señales para conectar a Control Wave | 17/04/2018 | TO | TO | |
| 5.2 | Versión incluyendo analizador de humedad | 01/08/2014 | TO | TO | |
| 5.1 | Anexo V . Lista de variables cromatografo. Agrega Suma no Normalizado en tiempo real | 15/02/11 | TO | TO | |
| 5 | En lista variables modbus analogical, se sube la Fuente CROMA TR, para que empiece desde 7038 | 21/07/10 | TO | TO | |
| 4 | Versión con programa universal . | 08/06/2010 | TO | TO | |
| 3 | Versión con nuevos equipos EFM | 15/03/2010 | TO | TO | |
| 2 | Versión complementaria – Para comentarios | 01/07/2008 | TO | TO | |
| 1 | Versión inicial | Oct 1995 | SCA | SCA | |

TITULO:

# Requerimientos para la conexión de Computadores de Caudal o Cromatógrafos al Sistema SCADA de TGN.

TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A.

**Transportadora de Gas del Norte S.A.**
Gerencia de Tecnología Informática
Tecnología de Operaciones

**Documentación Técnica**

Archivo:

| ESCALA | DOCUMENTO NUMERO | REVISION |
|---|---|---|
| S/E | TI 0420 – ESP – 0801 | 5.2 |

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

# Historia de la Revisión

| Versión | Autor | Fecha | Descripción |
|---|---|---|---|
| 5.3 | TO | 17/04/2018 | Versioni incluyendo señales digitales de cromatógrafo y señales para conectar a Control Wave |
| 5.2 | TO | 01/08/2014 | Se agrega Higrómetro y sus interfaces |
| 5.1 | TO | 15/02/2011 | Anexo V . Lista de variables cromatógrafo. Agrega suma no normalizado en tiempo real |
| 5 | TO | 21/07/2010 | En lista variables modbus analogical, se sube la Fuente CROMA TR, para que empiece desde 7038 |
| 4 | TO | 08/06/2010 | Versión con programa universal |
| 3 | TO | 15/03/2010 | Versión adaptada a nuevos computadores de caudal CWM. |
| 2 | TO | 01/07/2008 | Versión modificada totalmente, incluyendo proceso de homologación de remotas, adecuación al nuevo sistema SCADA y reasignación de funcionalidades de mediciones. |
| 1 | SCA | Oct 1995 | Versión inicial para estandarizar la conexión al sistema SCADA de TGN, de unidades remotas de terceros |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

# TABLA DE CONTENIDOS

**1.- ALCANCE DE LA ESPECIFICACIÓN. ..... 5**

**2.- LÍMITES DE LA ESPECIFICACIÓN. ..... 5**

**3.- NOMENCLATURA. ..... 5**

**4.- NORMAS DE APLICACIÓN. ..... 6**

**5.- HOMOLOGACIÓN DE EFM. ..... 6**

5.1.- HOMOLOGACIÓN DE INTERFASES, PROTOCOLOS Y FUNCIONES DE TRANSFERENCIA DE DATOS. ..... 7
5.2.- HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SOFTWARE. ..... 7

**6.- HOMOLOGACIÓN DE CRON ..... 8**

6.1.- HOMOLOGACIÓN DE INTERFASES, PROTOCOLOS Y FUNCIONES DE TRANSFERENCIA DE DATOS. ..... 8
6.2.- HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SOFTWARE. ..... 8

**7.- HOMOLOGACIÓN DE HIGRÓMETRO EN LÍNEA ..... 8**

**8.- EQUIPOS ESTÁNDAR EN EL SISTEMA TGN. ..... 9**

8.1.- CONFIGURACIÓN DEL EFM: ..... 9

**9.- INTERFASE DE RTU CON RED DE COMUNICACIONES Y SISTEMA SCADA DE TGN. ..... 9**

9.1.- ARQUITECTURA Y CONSIDERACIONES GENERALES. ..... 9
9.2.- PROTOCOLO A NIVEL FÍSICO ..... 10
9.3.- PROTOCOLO DE APLICACIÓN ..... 10
9.4.- CONTROL DE FLUJO - TIMING ..... 11
9.5.- INFORMACIÓN A TRANSFERIR ..... 11
*9.5.1 RTU aplicada como EFM ..... 11*
*9.5.2 RTU aplicada como CRON. ..... 13*
9.6.- RTU COMO HIGRÓMETRO ..... 14
9.7.- TRATAMIENTO DE ERRORES. ..... 14
9.8.- UNIDADES. ..... 14

**10.- PUESTA EN MARCHA Y COMMISSIONING. ..... 14**

**11.- MANTENIMIENTO. ..... 15**

**12.- SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD. ..... 15**

**13.- ANEXO I - INFORMACIÓN DE TIMING ..... 16**

**14.- ANEXO II – LISTADO DE VARIABLES ANALÓGICAS DE EFM EN TIEMPO REAL ..... 17**

**15.- ANEXO III - TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS HISTÓRICOS DIARIOS DE EFM. ESTRUCTURA DEL REGISTRO ..... 27**

**16.- ANEXO IV - TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS HISTÓRICOS HORARIOS DE EFM. ESTRUCTURA DEL REGISTRO. ..... 28**

**17.- ANEXO V - TRANSFERENCIA DE VARIABLES ANALÓGICAS DE CROMATÓGRAFO EN TIEMPO REAL ..... 29**

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

**18.- ANEXO VI - TRANSFERENCIA DE VARIABLES DIGITALES DE CROMATÓGRAFO EN TIEMPO REAL..... 35**

**19.- ANEXO VII - TRANSFERENCIA DE VARIABLES DE CROMATÓGRAFO A CONTROL WAVE..... 37**

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 1.- Alcance de la especificación.

La presente Especificación Técnica, cubre el proceso de aprobación u homologación de Computadores de Caudal y/o Cromatógrafos y/o Unidades Remotas y/o sistemas que los emulen, provistos por terceros y propiedad de cargadores, productores u otros actores de la industria del gas, que deban ser conectadas al sistema SCADA de TGN. Se incluye el proceso de commissioning y puesta en marcha de dichos equipos dentro del sistema TGN.

Para determinadas estaciones de medición, en el Acuerdo de Interconexión correspondiente, TGN puede requerir la instalación de una medición contínua de contenido de humedad en cada corriente medida. En tal caso se deberá instalar un higrómetro con aprobación previa de TGN y siguiendo los mismos procedimientos indicados en este documento.

## 2.- Límites de la especificación.

Este documento **no incluye** consideraciones sobre :

- ✓ recomendaciones de instalación y conexionado del equipo y sus interfases
- ✓ consideraciones de disponibilidad de energía estabilizada,
- ✓ diagramas de puesta a tierra y protecciones de los puertos interconectados
- ✓ recomendaciones o normas de ingeniería relacionadas con equipos instalados en áreas clasificadas, ya sean recomendaciones APE o de SI.
- ✓ especificación técnica o descriptiva de los elementos primarios de medición.

Por estas cuestiones se remite a las recomendaciones de los fabricantes, a las normas de aplicación y a los estándares de ingeniería de las partes involucradas.

## 3.- Nomenclatura.

**EFM:** Computadores de Caudal o Unidades Remotas para el cálculo de caudales de acuerdo a las normas de aplicación.

**SCADA:** Sistema de Control Supervisor y Adquisición de Datos.

**CRON**: Cromatógrafo de Gas natural On Line

**HIGRÓMETRO:** medidor contínuo de contenido de humedad en una corrinete de gas natural. Incuye una interfase para transmisión de datos de tiempo real e históricos**.**

**RTU:** Unidad remota, se refiere a un EFM, a un CRON o a un HIGRÓMETRO indistintamente o a sistemas que los emulen.

**HOST:** Servidores centrales del sistema SCADA.

**Usuario u Operador:** cargador o productor propietario de la estación de medición y responsable de la homologación, commissioning y puesta en marcha de la RTU.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

**Puesta en marcha de equipos**: Consiste en todas las actividades posteriores a la instalación de los equipos en la estación y que involucran la energización de los mismos, la calibración o contraste de los medidores y la verificación general de la funcionalidad esperada.

**Commissioning de equipos**: Consiste en todas las actividades posteriores la Puesta en Marcha de los equipos y que concluyen con la habilitación de la medición como unidad remota del sistema SCADA de TGN.

Puente de medición: tramo destinado a la medición de caudal o energía pasante de Gas Natural y que dispone de un sólo elemento de medición primaria.

## 4.- Normas de aplicación.

Los equipos presentados deberán cumplir estrictamente con lo dispuesto en las siguientes normas, referidas al proceso de medición:

- ✓ AGA - Report 3 versión 1992
- ✓ AGA - Report 8 versión 1992
- ✓ AGA - Report 7
- ✓ API Measurement Standards - Chapter 21 Flow Measuremant Using Electronic Metering Systems - Section 2 Electronic Gas Measurements

Asimismo deberán satisfacer al menos, las siguientes normas en aspectos de Compatibilidad Electromagnética y Ensayos Ambientales

- ✓ IEC 61000-4-2 Ensayos de carga electrostática.
- ✓ IEC 61000-4-3 Inmunidad frente a campos electromagnéticos radiados.
- ✓ IEC 61000-4-4 Inmunidad frente a transitorios rápidos lectricos en ráfaga.
- ✓ IEC 61000-4-5 Inmunidad frente a ondas de choque.
- ✓ UNE-EN-55022 (2000) - Ensayo de emisión electromagnética radiada.
- ✓ SAMA PMC 33.1 Electromagnetic Susceptibility of Process Control Instrumentation
- ✓ ANSI/IEEE C37.90 Standard for Relay and Relay System Associated with Electrical Power Apparatus
- ✓ IRAM 4209 - Equipos y componentes electrónicos. Métodos básicos para los ensayos ambientales climatológicos y de durabilidad. Método de ensayo N- Cambios de temperatura
- ✓ IRAM 4212. - Equipos electrónicos y sus componentes. Métodos básicos para los ensayos ambientales climatológicos y de durabilidad. Método de ensayo D: calor húmedo acelerado

## 5.- Homologación de EFM.

Todo EFM que por razones operativas requiera ser conectado al sistema SCADA de TGN, debe ser previamente homologado por la Gerencia TI de TGN. Dicha homologación tiene dos capítulos diferentes:

- ✓ Homologación de interfases, protocolos y funcionalidades de transferencia de datos.

- ✓ Homologación procedimientos de software.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

Una homologación cubre un determinado equipo (marca, modelo y si correspondiera su respectiva versión de firmware) con un determinado programa aplicativo (adecuadamente identificado) cargado en él. Todo cambio en alguno de estos componentes, requerirá la obtención de una nueva homologación.

Todo conjunto equipo-programa que haya recibido la homologación podrá ser instalado directamente al sistema SCADA sin nuevas pruebas o ensayos, excepto las correspondientes al commissioning previo a la puesta en marcha de la remota.

***Ningún equipo podrá ser conectado al sistema SCADA de TGN sin disponer de la homologación completa de TGN.***

### 5.1.- Homologación de interfases, protocolos y funciones de transferencia de datos.

Este proceso tiene por objetivo asegurar que la interfase del EFM, cumple todos los parámetros físicos y de protocolo necesarios para una adecuada conexión a la red de comunicaciones y el sistema SCADA Host de TGN, así como todas las funcionalidades para asegurar la correcta recolección de los datos requeridos para la operación diaria.

El proceso de homologación se realiza mediante pruebas funcionales del equipo presentado, conectándolo directamente al sistema SCADA de TGN a fin de verificar el funcionamiento del conjunto. Para tal fin el peticionante debe presentarse en fecha previamente acordada, en la sede de TGN con el equipo en condiciones de uso y con el software a utilizar cargado en él. El resultado de las pruebas determinará la homologación o el rechazo del equipo.

Previo a estas pruebas y con una anticipación no menor a los 30 días, el usuario debe presentar la documentación técnica sobre el equipo y programa, incluyendo un detalle de las interfases. La Gerencia de TI, deberá aprobar o rechazar esa documentación, habilitando o no la prueba funcional previamente mencionada.

### 5.2.- Homologación de procedimientos de software.

Este proceso incluye la verificación de los procesos específicos que deba realizar el EFM, entre otros: cumplimiento de normas para el cálculo de volumen o energía pasante, algoritmos para cálculos de promedios y acumulación, procesos de almacenamiento de históricos y generación de “audit. trail”.

Estas verificaciones se basarán en las normas de aplicación obligatoria, de acuerdo a lo indicado en el marco regulatorio vigente y en las mejores prácticas de la industria. Los resultados de estas verificaciones determinarán la habilitación del equipo para su uso en el sistema TGN o su rechazo.

Previo a estas pruebas y con una anticipación no menor a los 30 días, el usuario debe presentar la documentación técnica sobre el equipo y programa, incluyendo copia de las certificaciones obtenidas por el equipo ante organismos nacionales o internacionales que avalen sus funcionalidades. La Gerencia de TI, deberá aprobar o rechazar esa documentación, habilitando o no la prueba funcional previamente mencionada.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 6.- Homologación de CRON

Todo CRON que por razones operativas requiera ser conectado al sistema SCADA de TGN, debe ser previamente homologado por la Gerencia TI de TGN. Dicha homologación tiene dos capítulos diferentes:

- ✓ Homologación de interfases, protocolos y funcionalidades de transferencia de datos.
- ✓ Homologación procedimientos de software.

Una homologación cubre un determinado equipo (marca y modelo, si correspondiera con versión de firmware) con un determinado programa aplicativo (adecuadamente identificado) cargado en él. Todo cambio en alguno de estos componentes, requerirá la obtención de una nueva homologación.

Todo conjunto equipo-programa que haya recibido la homologación podrá ser instalado directamente al sistema SCADA sin nuevas pruebas o ensayos, excepto las correspondientes al commissioning previo a la puesta en marcha de la remota.

***Ningún equipo podrá ser conectado al sistema SCADA de TGN sin disponer de la homologación completa de TGN.***

### 6.1.- Homologación de interfases, protocolos y funciones de transferencia de datos.

Sigue los mismo criterios e instrucciones detalladas para el caso de homologación de EFM (ver punto 0)

### 6.2.- Homologación de procedimientos de software.

Esta actividad incluye la verificación de los procesos específicos que deba realizar el CRON, tales como: algoritmos para cálculos de promedios y acumulación, procesos de almacenamiento de históricos y generación de “audit. trail”. No se probará en este procedimiento la capacidad de análisis ni la exactitud y estabilidad de la misma, que será probada en el momento de la instalación utilizando los gases patrón.

Estas verificaciones se basarán en las normas de aplicación obligatoria, de acuerdo a lo indicado en el marco regulatorio vigente y en las mejores prácticas de la industria. Los resultados de estas verificaciones determinarán la habilitación del equipo para su uso en el sistema TGN o su rechazo.

Previo a estas pruebas y con una anticipación no menor a los 30 días, el usuario debe presentar la documentación técnica sobre el equipo y programa, incluyendo copia de las certificaciones obtenidas por el equipo ante organismos nacionales o internacionales que avalen sus funcionalidades. La Gerencia de TI, deberá aprobar o rechazar esa documentación, habilitando o no la prueba funcional previamente mencionada

## 7.- Homologación de Higrómetro en línea

En caso de corresponder la instalación de un higrómetro, se aplicarán a ese instrumento los mismos procedimientos de homologación de interfases, protocolos, funciones de transferencia de datos y procedimientos de software que se indican en los puntos 5 y 6.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 8.- Equipos Estándar en el sistema TGN.

TGN ha definido para sus estaciones de medición equipos estándares, que han superado las diversas pruebas y verificaciones establecidas. Así para ser utilizados como estándares de equipos terciarios de medición de caudal, en puntos de "custody transfer" se dispone de los siguientes equipos:

- ✓ EFM Bristol Babcock marca CONTROL WAVE modelo MICRO con la configuración detallada más adelante.
- ✓ Cromatógrafo On Line Daniels modelo Danalyzer, incluyendo el programa de proceso y cálculo TGN (Oct/96).

Los equipos mencionados han sido homologados oportunamente y bajo las condiciones de uso establecidas, no requieren ningún tipo de validación o presentación adicional, pudiendo ser usados libremente en estaciones a conectar al sistema TGN.

### 8.1.- Configuración del EFM:

El equipo estándar es marca Control Wave, modelo Micro, producido por Bristol Babcock (EMERSON).
La configuración será la siguiente:

- ✓ 1 Chasis de 4 Slots PN 396560-02-4 – serie B
- ✓ 1 Placa de Fuente 12/24 Vdc, PN 396657-02-8 (12 - 24 V Syst. Cont., w/o keylock & WD)
- ✓ 1 Placa CPU 150 MHz/1M SR,4M SD,16M Flash 1 - ETHERNET & 2 - RS 232 & 1 RS 485, PN 396563-06-6
- ✓ 1 Placa HART., 8 channel, 4-20 mA, HART, FSK , PN 396983-01-4
- ✓ 1 Placa Mixed 6 DIO, 4 AI, 2 HSC, 1 AO, with LEDS, PN 396897-02-9

El programa a cargar en el equipo, será el programa homologado por TGN, quien lo cederá exclusivamente para su instalación en equipos operados por la transportista.

El EFM debe ser conectado a transmisores inteligentes multivariables Bristol 3808-10A ó Bristol 3808-30A, según la aplicación.

## 9.- Interfase de RTU con Red de Comunicaciones y Sistema SCADA de TGN.

### 9.1.- Arquitectura y consideraciones generales.

La red de comunicaciones que soporta al sistema SCADA de TGN tiene una arquitectura combinada estrella/bus. La interconexión de las RTUs con dicho sistema, se deberá realizar a través de una interfase de tipo *serie asincrónica,* quedando múltiples RTUs conectadas en el mismo canal.

*La RTU a conectar debe disponer de un puerto serie exclusivo para el sistema de TGN, desde el cual se podrá interrogar los paquetes de datos de acuerdo a lo indicado en este documento.*

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

El modo de acceso al medio será por pooling selectivo desde el SCADA Host (que actúa como Master de la red) con un tiempo de scanning variable entre diez segundos y cinco minutos (para datos de tiempo real), dos veces por hora (mínimo) para consultas a tablas horarias, tres veces por día (mínimo) para tablas diarias. Cuando la RTU sea interrogada por el Host, deberá responder a la solicitud realizada, en caso contrario deberá permanecer en escucha sin interferir en el canal.

La consulta de "Tiempo Real" estará formada por paquetes que interrogarán por separado, a variables digitales en primer término y a variables analógicas luego. Cada paquete de interrogación, será enviado por el sistema dentro de los 100 mseg de haber recibido exitosamente la respuesta del paquete anterior.

Cada estación tendrá asignada una dirección seleccionable por el usuario en el rango de 1 a 240, que será asignada por TGN, y que el usuario deberá aceptar, reservándose TGN el derecho de requerir el cambio de dicha dirección en cualquier momento, lo que deberá ser implementado por el responsable del equipo en el momento acordado.

### 9.2.- Protocolo a Nivel Físico

La interfase de la RTU, deberá cumplir con lo especificado en la Norma EIA RS-232D y será implementada con conector DB-25 (F), un conector DB-9 (F) o una bornera de buena calidad, y ubicados de manera protegida contra golpes, manipulación inadecuada, lluvia o condensación.

La RTU a conectar se considerará, en todos los casos, como lado DTE dentro de la norma mencionada y el equipo de comunicaciones al cual se conecta, será el lado DCE.

La codificación de los datos transmitidos por la interfase será configurable por el usuario, por acceso externo y de manera sencilla. Será de aplicación estándar la siguiente parametrización:

CODIFICACIÓN POR CARÁCTER

Bits de Arranque: **1**
Bits de Datos: **7** - 8
Bits de Paridad: **N** - E - O
Bits de Stop: 1 - 1,5 - **2**

| La configuración estándar en el sistema TGN es 1, 7, N, 2. |
|---|

La velocidad de transmisión de la información debe ser fácilmente configurable por el usuario y se ha fijado dentro de las siguientes opciones: 1200, 2400, 4800 y 9600 BPS. El valor final lo determinará TGN al momento de definir la conexión.

### 9.3.- Protocolo de Aplicación

La RTU deberá soportar el **Protocolo MODBUS versión ENRON** (modo ASCII con el agregado de registros en punto flotante). El equipo será interrogado desde la estación Master (SCADA Host) y deberá responder enviando el paquete de datos solicitado.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

La RTU deberá verificar la funcionalidad completa del protocolo indicado, incluyendo variables de tiempo real (lectura o escritura), variables históricas diarias u horarias y registros de eventos o auditorías.

### 9.4.- Control de Flujo - Timing

La interfase RS232 dedicada para el sistema TGN, permitirá realizar el handshacking, necesario para el control de flujo a nivel físico por hardware. La interfase deberá manejar como mínimo las siguientes señales: RTS, CTS según las definiciones correspondientes en la norma EIA RS-232D.

Asimismo, esas señales deberán cumplir con los diagramas de timing adecuados, para lo cual el operador deberá configurar los delays involucrados, al momento de instalar la conexión de la RTU a la red de comunicaciones de TGN.
Los retardos de las señales de handshacking serán fijados por TGN, al iniciarse el servicio de manera que resulte el más eficiente funcionamiento de la red. El operador deberá fijar esos retardos en la interfase de su equipo. Si posteriormente, por razones de mejor utilización de la red, fuera necesario modificar esos parámetros, el operador deberá modificarlos según el requerimiento de TGN, en el menor plazo posible.

Si durante la instalación o el uso normal de una conexión en particular, se encontrará una condición que perjudique la eficiencia o seguridad del sistema, como consecuencia de un parámetro, retardo o señal no contemplada en la presente, TGN resolverá tal circunstancia privilegiando el funcionamiento de la red, pudiendo llegar a desconectarla o rechazar el equipo. El operador deberá realizar las modificaciones o ajustes que TGN le requiera, para aceptar su reconexión a la red.

En el *Anexo I* se adjunta un diagrama de timing típico que se deberá respetar.

### 9.5.- Información a transferir

La información a transferir de cada RTU al sistema SCADA Host de TGN, dependerá de las funciones asignada a esa RTU. En la presente especificación se refiere exclusivamente a RTU que actúen como EFM o CRON.

#### 9.5.1 RTU aplicada como EFM

Para el caso en que la RTU a conectar sea un EFM, dicho equipo deberá poder transmitir a requerimiento del SCADA Host de TGN, la siguiente información:

9.5.1.1 Transferencia de variables analógicas de EFM en Tiempo Real.

Se transmitirán las variables analógicas de tiempo real que mide el EFM y que se adjuntan como *Anexo II*. Las variables deberán figurar en el orden en que aparecen en la mencionada lista, respetando el número de registro y las unidades indicadas.
Para solicitar esa transferencia, el Host empleará el comando Read Holding Register (Función Código 3) direccionada a uno de los registros de datos en punto flotante (Direcciones 7001 en adelante).

Ejemplo de trama:

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

```
Query ::0F031B59002555[CR ][LF ]
Reply ::0F03944100000040C0000041600000425400004000000422EC6CE427A07CA425400004
   12060E0418CCCCD413000004217999A41366666448B200041700000418000000C41C40000
   000000042960000C41C40004396800042C4000041B80000427E1BF7420427334l6E66664
   7BDDE8047E169000000000047F0A6804621FC00452C800045EDB80047E1F70045E690004
   55550004577D00098[CR ][LF ]
```

Nota: en el ejemplo se piden 37 (0x25) registros flotantes a partir de la direccion 7001 (0x1B59)

La lista de variables a ser transmitidas, podrá ser modificada por el operador a pedido de TGN, luego de la puesta en servicio de la conexión.

9.5.1.2 Transferencia de variables de estado de EFM en Tiempo Real.

El protocolo permitirá, cuando la estación maestra lo solicite, leer los estados ON/OFF de variables lógicas utilizadas como alarmas o estados en el equipo. Para solicitar esta transferencia se empleará el comando Read Coil Status (Función 01), direccionada al grupo de registros a partir del 1001.

La lista de alarmas, deberá ser programable por la interfase de usuario o por el MMI de panel de control del equipo y TGN indicará en cada caso de acuerdo a las señales disponibles cual será el listado de las variables a transmitir por el equipo.

Ejemplo de trama:

```
Query ::0F0103E90031D3[CR ][LF ]
Reply ::0F010756A60868590A0119[CR ][LF ]
```

9.5.1.3 Transferencia de Archivos Históricos de EFM.

La RTU permitirá la consulta selectiva de datos históricos horarios o diarios almacenados en la memoria del equipo (mínimo requerido registros diarios y horarios de los últimos 35 días). Los registros históricos se almacenarán en estructuras específicas que permitirán la consulta de datos. Para cada puente de medición incluido en el EFM, se deberá disponer de lo siguiente:

- ✓ Para datos diarios se dispondrá de un array de 35 registros (tipo cola – FIFO) donde cada registro guarda los datos de un “día gas” cerrado. Cada registro contendrá los datos indicados en el Anexo III, debiendo respetarse el orden y las unidades de cada dato. El formato de cada dato será el de punto flotante definido en el protocolo Modbus Enron. El programa dispondrá de un índice diario que apuntará al “próximo registro” a grabar y que estará incluido en la lista de Tiempo Real para su consulta por el SCADA Host. Este índice se desplaza entre los valores de 1 a 35.

- ✓ Para datos horarios se dispondrá de un array de 840 registros (tipo cola – FIFO) donde cada registro guarda los datos de una “hora gas” cerrada. Cada registro contendrá los datos indicados en el Anexo IV, debiendo respetarse el orden y las unidades de cada dato. El formato de cada dato será el de punto flotante definido en el protocolo Modbus Enron. El programa dispondrá de un índice horario que apuntará al “próximo registro” a

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

completar y que estará incluido en la lista de Tiempo Real para su consulta por el SCADA Host. Este índice se desplaza entre los valores de 1 a 840.

Para solicitar la transferencia de históricos, el SCADA Host usará una funcionalidad de acceso aleatorio, empleando el comando Read Holding Register (Función Código 3) direccionada a uno de las estructuras de archivo (en el caso de un sólo puente de medición, record 701 para diarios y 702 para horarios) y con el número de registro respectivo (índice diario u horario corregido, respectivamente).

Ejemplo trama datos diarios:

Al inicio del dia el sistema SCADA interroga la direccion modbus 7167 (0x1BFF) que contiene el indice diario (configurable).

```
Query ::1F031BFF0001B8[CR ][LF ]
Reply ::1F03044200000098[CR ][LF ]
```

El computador responde con el valor del indice diario que apunta al próximo registro a escribir (entre 1 y 35). En este caso 32 (0x42000000), por lo que el SCADA consulta por el dato diario, registro 701 (0x02BD), indice 31 (0x1F)

```
Query ::1F0302BD001F00[CR ][LF ]
Reply ::1F03F8476D26004416000044B40000CB180000428D3AE641D4BFDB3F88E7D6416CF6BD4
   16CF6BD448F7A824730762000000000000000000000000000000000000000000000000000000
   00000000000000000000003F155825421D6C833E137239000000042BFBA92402EB9923
   F5696343E3251673E454C493C32EC0C3D3AAC14000000000000000003CF5C28F3CF5C28F0
   00000000000000000000000000000003F155825421D6C833E1372390000000042BFBA924
   02EB9923F5696343E3251673E454C493C32EC0C3D3AAC14000000000000000003CF5C28F3
   CF5C28F00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000005
   7[CR ][LF ]
```

El computador responde una trama de largo fijo, ya que el valor que en modbus se usa para indicar la cantidad de registros, en la extension Enron se usa para indicar el indice de la cola.

Al momento de conectar la RTU (o cuando TGN lo solicite) se deberá resetear la memoria de la unidad, para limpiarla de todo dato no deseado. En este caso, la RTU insertará en el primer lugar un registro inicializado todo en cero con fecha 31-DEC-76 00:00:00. Esto provoca que tanto el indice diario como horario apunten a la ubicación 2 del array.

#### 9.5.2 RTU aplicada como CRON.

Para el caso en que la RTU a conectar sea un cromatógrafo “on line”, dicho equipo deberá poder transmitir a requerimiento del SCADA Host de TGN, la siguiente información:

9.5.2.1 Transferencia de variables analógicas de Cromatógrafo en Tiempo Real.

Se transmitirán las variables en tiempo real (último análisis) e históricos diarios y horarios de cada corriente, que mide el cromatógrafo y que se indican en la Lista de Variables que se adjunta como *Anexo V*. Las variables deberán figurar en el orden en que aparecen en la mencionada lista, respetando el número de registro y las unidades indicadas.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

Para solicitar esa transferencia, el Host empleará el comando Read Holding Register (Función Código 03) direccionada a uno de los registros de datos en punto flotante (direcciones 7600 en adelante).

9.5.2.2 Transferencia de variables de estado de Cromatógrafo en Tiempo Real.

El protocolo permitirá, cuando la estación maestra lo solicite, leer los estados ON/OFF de variables lógicas utilizadas como alarmas o estados en el equipo. Para solicitar esta transferencia se empleará el comando Read Coil Status (Función 01), direccionada al grupo de registros a partir del 1001.

La lista de alarmas, deberá ser programable por la interfase de usuario o por el MMI de panel de control del equipo y TGN indicará en cada caso de acuerdo a las señales disponibles cual será el listado de las variables a transmitir por el equipo.

### 9.6.- RTU como HIGRÓMETRO

Se transmisitirán dentro de las variables analógicas de tiempo real (Registros 7000 del protocolo Modbus Enron) los valores de punto de rocío de agua (contenido de humedad) en cada corrinete gaseosa monitoreada, expresado en unidades de "**mg de $H_2O$ / $m^3$ std**".

La frecuencia de interrogación se ajustará a los tiempos de respuesta del instrumento homologado.

En caso de que el equipo permita historiar las mediciones, se agregarán los promedios de punto de rocío de la última hora y del último día para cada corriente, en los registros indicados anteriormente.

La configuración de dirección Modbus y registros a transferir será acordado entre TGN y la parte que solicita la interconexión, durante el proceso de aprobación previa por parte de TGN.

### 9.7.- Tratamiento de errores.

Ante determinadas condiciones de error, la RTU deberá enviar mensajes con códigos de excepción, siguiendo una codificación que identifique la causa del error ocurrido, de acuerdo a la tabla definida por el Protocolo Modbus Enron.

### 9.8.- Unidades.

Las unidades a utilizar, son las que figuran en los Anexos, que son las indicadas en la Licencia de Transporte y en el SIMELA.

## 10.- Puesta en marcha y Commissioning.

La puesta en marcha de los equipos en la respectiva estación de medición se deberá realizar con la presencia del personal designado por TGN, de acuerdo a los procedimientos y modalidades que oportunamente informen los respectivos responsables de TGN. Esas

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

actividades incluirán entre otras: la verificación y guarda de los archivos de configuración de los equipos instalados, el contraste de los elementos primarios y secundarios y su registro en el elemento terciario de medición, la verificación de las variables tanto en de tiempo real como en históricos. La descripción y normativas de estas actividades está fuera del alcance de la presente especificación.

Cada actividad de la puesta en marcha, será documentada en campo de acuerdo a las indicaciones del representante de TGN y al finalizar, el documento debe ser refrendado por ambas partes, quedando una copia en poder de cada una.

Para el commissioning de la estación en el sistema SCADA de TGN, el ususario deberá solicitar a la Gerencia de TI de TGN una fecha para la realización de los trabajos con una anticipación de al menos 30 días. En la fecha acordada se realizarán los trabajos de commissioning, con un representante de TGN en campo y un representante de la Gerencia de Transporte de TGN en la Sala de Control. Los trabajos consistirán en la verificación de los datos recibidos en el sistema SCADA y su contraste con los datos disponibles en el equipo de campo y abarcará tanto las variables analógicas o digitales de tiempo real, como los registros históricos. Si los resultados de la verificación son aceptables, la estación se dará de alta en el sistema SCADA de TGN y se liberará su uso en la Sala de Control. De lo contrario se informarán los desvíos observados al usuario, quien deberá proceder a corregirlos y a solicitar una nueva fecha de commissioning.

Cada actividad de commissioning será documentada en campo y en la Sala de Control, de acuerdo a las indicaciones del representante de la Gerencia de Transporte y al finalizar debe ser refrendado por participantes en representación de TGN y del usuario, quedando una copia en poder de cada parte.

## 11.- Mantenimiento.

Todo mantenimiento planificado o de emergencia de la RTU, será realizado por TGN o el operador según corresponda, previa coordinación con los técnicos de guardia de Tecnología de Operaciones de TGN. Esa coordinación es imprescindible para asegurar la recuperación e integridad de los datos de mediciones involucrados.

## 12.- Seguridad y confidencialidad.

El operador deberá asegurar que la interfase aquí descripta, es exclusiva para el sistema SCADA de TGN y que no se conectará en ese puerto o sus extensiones, ningún dispositivo para acceder directa o indirectamente a la información por allí transferida.

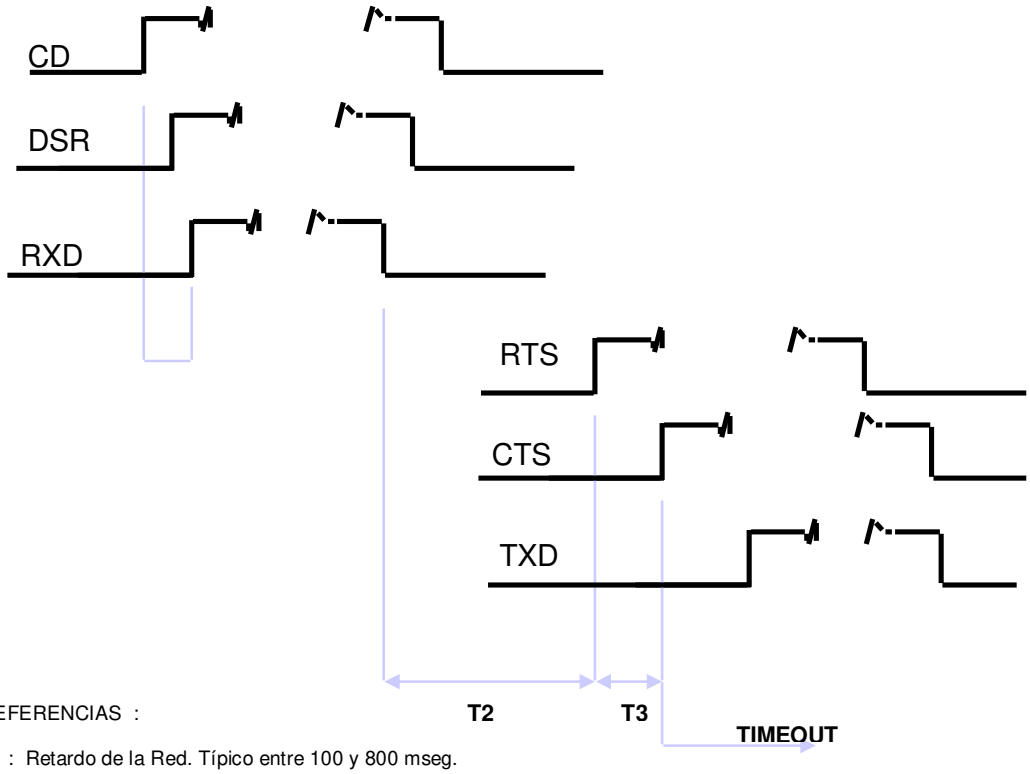
IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 13.- Anexo I - Información de Timing

RTU del Usuario : Lado DTE

Red Scada/TGN: Lado DCE




REFERENCIAS :

T1 : Retardo de la Red. Típico entre 100 y 800 mseg.
DTE debe ser capaz de aceptar retardos dentro del rango mencionado.

T2 : Retardo de Respuesta. Típico entre 100 y 1000 mseg.
DTE configurable por usuario. TGN definirá el valor adecuado.

T3 : Retardo RTS/CTS . Será fijado por TGN.
DTE debe aceptar valores entre 50 a 1000 mseg.

TIMEOUT : Desde la activación del CTS , los datos serán enviados antes del Timeout definido por TGN.
Típico 200 mseg a 800 mseg.
DTE configurable por el usuario.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 14.- Anexo II – Listado de variables analógicas de EFM en Tiempo Real

### Alcance de la tabla

El listado indicado corresponde a un EFM conectado a un sólo puente de medición. Si el EFM se conectara a elementos primarios de dos puentes de medición, para el primer puente se utiliza el listado detallado a continuación entre los registros 7001 y 7300. En tanto que para el segundo puente se utiliza el mismo listado, pero desplazado entre los registros 7501 y 7800.

### Referencias de Clases

En esta seccion se explicara el significado de cada bloque de datos identificado en la siguiente lista y su relacion con las funcionalidades del SCADA y sistema de medicion.

Id Infraestructura: Informacion de referencia de la direccion modbus del equipo y version del programa para validación de software.

Time Sync: El objeto de estos bloques es verificar y mantener la sincronizacion de fecha y hora del computador de caudal. El sistema SCADA posee un proceso que se encarga de leer la fecha en el bloque de lectura 7003 a 7008, compara esta fecha con la hora del sistema sincronizada por GPS y de haber una diferencia de mas de 1 minuto (configurable) se procede a escribir el bloque 7159 a 7165. El registro 7165 espera recibir un valor de 6 para disparar el cambio de hora en el computador de caudal.
Si la sincronizacion de hora se hace en forma local en campo, via GPS o NTP no es necesario el bloque de escritura, pero si mandatario el bloque de lectura.

Datos Medicion Volumen TR: Datos de tiempo real correspondientes a la rama de medicion de gas.

Datos Medicion Auxiliares TR: Datos de tiempo real reservados para mediciones auxiliares de la estacion como punto de rocio, presiones o temperaturas que no correspondan a la rama de medicion, etc.

Datos Medicion Quimicos TR: Datos de tiempo real de calidad de gas leidos por el computador de caudal desde el cromatografo o bajados por el sistema SCADA, usados para el calculo de fpv.

Datos Medicion Quimicos Fijos: Datos de calidad de gas fijos usados por el computador de caudal cuando los valores provenientes del cromatografo/SCADA no son validos. El valor “Sincronismo de Tabla Fija” es usado para que el sistema tome los datos entrados, cuando sean bajados desde el sistema SCADA de TGN.

Parametros AGA: Valores fijos que intervienen en los calculos AGA, la modificacion de alguno de estos valores genera un corte según lo especificado en API Capitulo 21.

Datos de Sistema: Valores internos de alarmas y eventos relacionados

Datos Historicos Horarios/Diarios Volumen: Datos de hora/diario anterior cerrados, correspondientes a los datos de volumen.

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

Datos Historicos Horarios/Diarios Calidad de gas: Datos horarios/diarios de calidad de gas usados por el computador de caudal. La fecha y hora de fin de periodo significa que los datos horarios promediados entre las 15 y las 16 hs seran entregados al SCADA con la marca de tiempo 160000, lo mismo para los datos diarios, si el promedio es entre las 19/05/2010 6:00 y 20/05/2010 6:00 se marca como 100520 60000

***NOTA:*** *Para equipos con más de dos puentes de medición, se deberá coordinar con TGN las estructuras a partir del tercer puente.*

## Listado para un puente de medición

Listado de variables analógicas de EFM en Tiempo Real

| Dir. | Descripción | unidad | nivel requerimineto | Clase | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|
| 7001 | *Address de estación* | *#* | *Opcional* | Id Infraestructura | Read |
| 7002 | *Versión de Programa* | *#* | *Opcional* | Id Infraestructura | Read |
| 7003 | *Año corriente* | *año AAAA* | *Obligatorio* | Time Sync - | Read |
| 7004 | *Mes Corriente* | *mes MM* | *Obligatorio* | Time Sync | Read |
| 7005 | *Día Corriente* | *días DD* | *Obligatorio* | Time Sync | Read |
| 7006 | *Hora Corriente* | *horas HH* | *Obligatorio* | Time Sync | Read |
| 7007 | *Minutos Corriente* | *minutos MM* | *Obligatorio* | Time Sync | Read |
| 7008 | *Segundos corrientes* | *segundos SS* | *Obligatorio* | Time Sync - | Read |
| 7009 | *Valor Inst. de Temperatura en Puente 1.* | *°C* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7010 | *Valor Inst. de Presión Est. en Puente 1.* | *Kpa* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7011 | *Valor Inst. de Presión Difer. en Puente 1.* | *mmH2O* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7012 | *Caudal desplazado instantáneo* | *Miles m3/hora* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7013 | *Caudal Instantáneo en Puente 1. (estándar)* | *Miles Sm3/hr* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7014 | *Segundos Medición en Día Corriente.- Puente 1* | *segundos* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7015 | *FPV promedio durante Día Corriente.- Puente 1* | *#* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7016 | *Vol.acum. durante Día Corriente.-Puente 1. (estándar)* | *Miles Sm3* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7017 | *Energía acumulada Día Corriente Puente 1* | *GJoules* | *Obligatorio* | Datos Medicion Volumen TR | Read |
| 7018 | *Analógica 1* | | | Datos Medicion Auxiliares TR | Read |
| 7019 | *Analógica 2* | | | Datos Medicion Auxiliares TR | Read |
| 7020 | *Analógica 3* | | | Datos Medicion Auxiliares TR | Read |
| 7021 | *Analógica 4* | | | Datos Medicion Auxiliares TR | Read |
| 7022 | | | | SPARE | Read |
| 7023 | | | | SPARE | Read |
| 7024 | | | | SPARE | Read |
| 7025 | | | | SPARE | Read |
| 7026 | | | | SPARE | Read |
| 7027 | | | | SPARE | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7028 | | | | **SPARE** | Read |
| 7029 | | | | **SPARE** | Read |
| 7030 | | | | **SPARE** | Read |
| 7031 | | | | **SPARE** | Read |
| 7032 | | | | **SPARE** | Read |
| 7033 | | | | **SPARE** | Read |
| 7034 | | | | **SPARE** | Read |
| 7035 | | | | **SPARE** | Read |
| 7036 | | | | **SPARE** | Read |
| 7037 | | | | **SPARE** | Read |
| 7038 | ***Gravedad Específica - Fuente CROMA TR*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7039 | ***Poder Calorífico - Fuente CROMA TR*** | ***KJoules/m3*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7040 | ***N2-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7041 | ***CO2-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7042 | ***C1-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7043 | ***C2-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7044 | ***C3-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7045 | ***NC4-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7046 | ***IC4-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7047 | ***NC5-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7048 | ***IC5-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7049 | ***NC6-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7050 | ***NC7-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7051 | ***NC8-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7052 | ***NC9-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7053 | ***NC10-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7054 | ***H2S-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7055 | ***H2O-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7056 | ***He-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7057 | ***O2-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7058 | ***CO-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7059 | ***H2-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7060 | ***A-Fuente CROMA TR*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos TR** | Read/Write |
| 7061 | | | | **SPARE** | Read |
| 7062 | | | | **SPARE** | Read |
| 7063 | | | | **SPARE** | Read |
| 7064 | | | | **SPARE** | Read |
| 7065 | | | | **SPARE** | Read |
| 7066 | | | | **SPARE** | Read |
| 7067 | | | | **SPARE** | Read |
| 7068 | | | | **SPARE** | Read |
| 7069 | | | | **SPARE** | Read |
| 7070 | | | | **SPARE** | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7071 | | | | **SPARE** | Read |
| 7072 | | | | **SPARE** | Read |
| 7073 | | | | **SPARE** | Read |
| 7074 | | | | **SPARE** | Read |
| 7075 | | | | **SPARE** | Read |
| 7076 | | | | **SPARE** | Read |
| 7077 | | | | **SPARE** | Read |
| 7078 | | | | **SPARE** | Read |
| 7079 | | | | **SPARE** | Read |
| 7080 | | | | **SPARE** | Read |
| 7081 | | | | **SPARE** | Read |
| 7082 | | | | **SPARE** | Read |
| 7083 | | | | **SPARE** | Read |
| 7084 | | | | **SPARE** | Read |
| 7085 | | | | **SPARE** | Read |
| 7086 | ***Gravedad Específica fija*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7087 | ***Poder Calorífico Fijo*** | ***KJoules/m3*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7088 | ***Composición fija de Nitrógeno*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7089 | ***Composición fija de CO2*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7090 | ***Composición fija de Metano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7091 | ***Composición fija de etano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7092 | ***Composición fija de propano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7093 | ***Composición fija de Normal Butano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7094 | ***Composición fija de Isobutano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7095 | ***Composición fija de Normal Pentano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7096 | ***Composición fija de Iso pentano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7097 | ***Composición fija de Normal Hexano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7098 | ***Composición fija de n-Heptano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7099 | ***Composición fija de n-Octano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7100 | ***Composición fija de n-Nonano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7101 | ***Composición fija de n-Decano*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7102 | ***Composición fija de Sulfuro de Hidrógeno*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7103 | ***Composición fija de Agua*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7104 | ***Composición fija de Helio*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7105 | ***Composición fija de Oxígeno*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7106 | ***Composición fija de Monóxido de Carbono*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7107 | ***Composición fija de Hidrógeno*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7108 | ***Composición fija de Argón*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7109 | ***Sincronismo de Tabla Fija*** | ***Valores fijos*** | ***Opcional*** | **Datos Medición Químicos Fijos** | Read/Write |
| 7110 | | | | **SPARE** | Read |
| 7111 | | | | **SPARE** | Read |
| 7112 | | | | **SPARE** | Read |
| 7113 | | | | **SPARE** | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7114 | | | | **SPARE** | Read |
| 7115 | | | | **SPARE** | Read |
| 7116 | | | | **SPARE** | Read |
| 7117 | | | | **SPARE** | Read |
| 7118 | | | | **SPARE** | Read |
| 7119 | ***Banda muerta de placa*** | ***mmH2O*** | ***Opcional*** | **Parámetros AGA3** | Read/Write |
| 7120 | ***Diámetro del Orificio de la Placa Orificio*** | ***mm*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA3** | Read/Write |
| 7121 | ***Diámetro del caño*** | ***mm*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA3** | Read/Write |
| 7122 | ***Cutoff de Placa*** | ***mmH2O*** | ***Opcional*** | **Parámetros AGA3** | Read/Write |
| 7123 | ***Presión atmosférica*** | ***Kpa*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA** | Read/Write |
| 7124 | ***Presión Base*** | ***Kpa*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA** | Read/Write |
| 7125 | ***Temperatura Base*** | ***°C*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA** | Read/Write |
| 7126 | ***Cutoff de turbina*** | ***m3/seg*** | ***Opcional*** | **Parámetros AGA7** | Read/Write |
| 7127 | ***Banda muerta de TURBINA*** | ***m3/seg*** | ***Opcional*** | **Parámetros AGA7** | Read/Write |
| 7128 | ***Constante de turbina*** | ***Pulsos/m3*** | ***Obligatorio*** | **Parámetros AGA7** | Read/Write |
| 7129 | | | | **SPARE** | Read |
| 7130 | | | | **SPARE** | Read |
| 7131 | | | | **SPARE** | Read |
| 7132 | | | | **SPARE** | Read |
| 7133 | | | | **SPARE** | Read |
| 7134 | | | | **SPARE** | Read |
| 7135 | | | | **SPARE** | Read |
| 7136 | | | | **SPARE** | Read |
| 7137 | | | | **SPARE** | Read |
| 7138 | | | | **SPARE** | Read |
| 7139 | | | | **SPARE** | Read |
| 7140 | | | | **SPARE** | Read |
| 7141 | | | | **SPARE** | Read |
| 7142 | | | | **SPARE** | Read |
| 7143 | | | | **SPARE** | Read |
| 7144 | | | | **SPARE** | Read |
| 7145 | | | | **SPARE** | Read |
| 7146 | | | | **SPARE** | Read |
| 7147 | | | | **SPARE** | Read |
| 7148 | | | | **SPARE** | Read |
| 7149 | | | | **SPARE** | Read |
| 7150 | | | | **SPARE** | Read |
| 7151 | | | | **SPARE** | Read |
| 7152 | | | | **SPARE** | Read |
| 7153 | | | | **SPARE** | Read |
| 7154 | | | | **SPARE** | Read |
| 7155 | | | | **SPARE** | Read |
| 7156 | | | | **SPARE** | Read |



Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7157 | | | | **SPARE** | Read |
| 7158 | | | | **SPARE** | Read |
| 7159 | ***Mes Modbus*** | ***Mes MM*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7160 | ***Día Modbus*** | ***Día DD*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7161 | ***Año Modbus*** | ***año AAAA*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7162 | ***Hora Modbus*** | ***hora HH*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7163 | ***Minuto Modbus*** | ***minutos MM*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7164 | ***Segundo Modbus*** | ***segundos SS*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7165 | ***Comando Sincronizacion Hora Modbus*** | ***6*** | ***Opcional*** | **Time Sync** | Write |
| 7166 | ***Indice horario (puente de medición único)*** | ***#*** | ***Opcional*** | **Datos de sistema** | Read |
| 7167 | ***Indice Diario (puente de medición único)*** | ***#*** | ***Opcional*** | **Datos de sistema** | Read |
| 7168 | | | | **SPARE** | Read |
| 7169 | | | | **SPARE** | Read |
| 7170 | | | | **SPARE** | Read |
| 7171 | | | | **SPARE** | Read |
| 7172 | | | | **SPARE** | Read |
| 7173 | | | | **SPARE** | Read |
| 7174 | | | | **SPARE** | Read |
| 7175 | | | | **SPARE** | Read |
| 7176 | | | | **SPARE** | Read |
| 7177 | | | | **SPARE** | Read |
| 7178 | | | | **SPARE** | Read |
| 7179 | | | | **SPARE** | Read |
| 7180 | | | | **SPARE** | Read |
| 7181 | | | | **SPARE** | Read |
| 7170 | | | | **SPARE** | Read |
| 7171 | | | | **SPARE** | Read |
| 7172 | | | | **SPARE** | Read |
| 7173 | | | | **SPARE** | Read |
| 7174 | | | | **SPARE** | Read |
| 7175 | | | | **SPARE** | Read |
| 7176 | | | | **SPARE** | Read |
| 7177 | | | | **SPARE** | Read |
| 7178 | | | | **SPARE** | Read |
| 7179 | | | | **SPARE** | Read |
| 7180 | | | | **SPARE** | Read |
| 7181 | | | | **SPARE** | Read |
| 7182 | | | | **SPARE** | Read |
| 7183 | | | | **SPARE** | Read |
| 7184 | | | | **SPARE** | Read |
| 7185 | | | | **SPARE** | Read |
| 7186 | | | | **SPARE** | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7187 | | | | **SPARE** | Read |
| 7188 | | | | **SPARE** | Read |
| 7189 | | | | **SPARE** | Read |
| 7190 | | | | **SPARE** | Read |
| 7191 | | | | **SPARE** | Read |
| 7192 | | | | **SPARE** | Read |
| 7193 | | | | **SPARE** | Read |
| 7194 | | | | **SPARE** | Read |
| 7195 | | | | **SPARE** | Read |
| 7196 | | | | **SPARE** | Read |
| 7197 | | | | **SPARE** | Read |
| 7198 | | | | **SPARE** | Read |
| 7199 | | | | **SPARE** | Read |
| 7200 | | | | **SPARE** | Read |
| 7201 | | | | **SPARE** | Read |
| 7202 | | | | **SPARE** | Read |
| 7203 | | | | **SPARE** | Read |
| 7204 | | | | **SPARE** | Read |
| 7205 | | | | **SPARE** | Read |
| 7206 | | | | **SPARE** | Read |
| 7207 | | | | **SPARE** | Read |
| 7208 | | | | **SPARE** | Read |
| 7209 | | | | **SPARE** | Read |
| 7210 | | | | **SPARE** | Read |
| 7211 | | | | **SPARE** | Read |
| 7212 | | | | **SPARE** | Read |
| 7213 | | | | **SPARE** | Read |
| 7214 | | | | **SPARE** | Read |
| 7215 | ***Volumen Ultima hora*** | ***Miles Sm3*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7216 | ***Energía última hora*** | ***GJoules*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7217 | ***Valor promedio de Temperatura Ultima Hora*** | ***°C*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7218 | ***Valor promedio de Presion Ultima Hora*** | ***Kpa*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7219 | ***Valor promedio de Presion Diferencial Ultima Hora*** | ***mmH2O*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7220 | ***Volumen desplazado Ultima hora*** | ***Miles m3*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7221 | ***Tiempo de medición Ultima hora*** | ***segundos*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7222 | ***FPV promedio Ultima Hora*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7223 | ***Fg promedio Ultima Hora*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7224 | ***Dew point Promedio de última hora*** | ***°C*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Volumen** | Read |
| 7225 | ***SPARE1*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **SPARE** | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7226 | ***SPARE 2*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **SPARE** | Read |
| 7227 | ***Fecha de fin del período*** | ***DDMMAA*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7228 | ***Hora de fin del período*** | ***HHMMSS*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7229 | ***Gravedad Específica - Promedio Ultima Hora*** | ***#*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7230 | ***Poder Calorífico - Promedio Ultima Hora*** | ***KJoules/m3*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7231 | ***N2-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7232 | ***CO2-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7233 | ***C1-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7234 | ***C2-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7235 | ***C3-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7236 | ***NC4-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7237 | ***IC4-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7238 | ***NC5-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7239 | ***IC5-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7240 | ***NC6-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7241 | ***NC7-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7242 | ***NC8-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7243 | ***NC9-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7244 | ***NC10-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7245 | ***H2S-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7246 | ***H2O-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7247 | ***He-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7248 | ***O2-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7249 | ***CO-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7250 | ***H2-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7251 | ***A-Promedio Ultima Hora*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Horarios Calidad Gas** | Read |
| 7252 | | | | **SPARE** | Read |
| 7253 | | | | **SPARE** | Read |
| 7254 | | | | **SPARE** | Read |
| 7255 | | | | **SPARE** | Read |
| 7256 | | | | **SPARE** | Read |
| 7257 | | | | **SPARE** | Read |
| 7258 | | | | **SPARE** | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7259 | | | | SPARE | Read |
| 7260 | | | | SPARE | Read |
| 7261 | | | | SPARE | Read |
| 7262 | *Volumen Ultimo Día* | *Miles Sm3* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7263 | *Energía última Día* | *GJoules* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7264 | *Valor promedio de Temperatura Ultimo Día* | *°C* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7265 | *Valor promedio de Presion Ultimo Día* | *Kpa* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7266 | *Valor promedio de Presion Diferencial Ultimo Día* | *mmH2O* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7267 | *Volumen desplazado Ultimo Día* | *Miles m3* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7268 | *Tiempo de medición Ultimo Día* | *segundos* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7269 | *FPV promedio Ultimo Día* | *#* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7270 | *Fg promedio Ultimo Día* | *#* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Volumen | Read |
| 7271 | *Dew point Promedio de último día* | *°C* | *Obligatorio* | Datos Históricos Horarios Volumen | Read |
| 7272 | *SPARE1* | *#* | *Obligatorio* | SPARE | Read |
| 7273 | *SPARE 2* | *#* | *Obligatorio* | SPARE | Read |
| 7274 | *Fecha de fin del período* | *DDMMAA* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7275 | *Hora de fin del período* | *HHMMSS* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7276 | *Gravedad Específica - Promedio Ultimo Dia* | *KJoules/m3* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7277 | *Poder Calorífico - Promedio Ultimo Dia* | *Joules/m3* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7278 | *N2-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7279 | *CO2-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7280 | *C1-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7281 | *C2-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7282 | *C3-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7283 | *NC4-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7284 | *IC4-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7285 | *NC5-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7286 | *IC5-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7287 | *NC6-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7288 | *NC7-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7289 | *NC8-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7290 | *NC9-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7291 | *NC10-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |
| 7292 | *H2S-Promedio Ultimo Dia* | *%molar* | *Obligatorio* | Datos Históricos Diarios Calidad Gas | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7293 | ***H2O-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7294 | ***He-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7295 | ***O2-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7296 | ***CO-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7297 | ***H2-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7298 | ***A-Promedio Ultimo Dia*** | ***%molar*** | ***Obligatorio*** | **Datos Históricos Diarios Calidad Gas** | Read |
| 7260 | | | | **SPARE** | Read |

Listado de variables digitales de EFM en Tiempo Real

| Dir. | Descripción | unidad | nivel requerimineto | Clase | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | modo mantenimiento | - | ***Obligatorio*** | - | Read/Write |
| 1002 | falla alimentación | - | ***Obligatorio*** | - | Read |
| 1003 | tabla real en uso | - | ***Obligatorio*** | - | Read |
| 1004 | comando paso a tabla fija habilitado | - | ***Obligatorio*** | - | Read/Write |
| 1005 | falla cromatógrafo | - | ***Obligatorio*** | - | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 15.- Anexo III - Transferencia de Archivos Históricos Diarios de EFM. Estructura del registro

### Alcance de la tabla

Para un EFM conectado a un sólo puente de medición, se utiliza una estructura FIFO de 35 registros. Cada registro tiene los campos listados en la siguiente tabla. La estructura se direcciona mediante el puntero de estructura 701 y el puntero de registro (índice diario corregido).
Si el EFM se conectara a elementos primarios de dos puentes de medición, para el primer puente se utiliza una estructura como la indicada con puntero 701 y para el segundo puente se utiliza una estructura como la indicada con puntero 703, ambos con sus respectivos índices diarios corregidos.

***NOTA:*** *Para equipos con más de dos puentes de medición, se deberá coordinar con TGN las estructuras a partir del tercer puente.*

### Listado para un puente de medición

| dir. | Descripción | unidad | Datos históricos diarios | Tipo |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Fecha de iniciación del período del registro* | | Datos históricos diarios | Read |
| 2 | *Hora de iniciación del período del registro* | | Datos históricos diarios | Read |
| 3 | *Cantidad de segundos medidos en el período* | *Segundos* | Datos históricos diarios | Read |
| 4 | *Promedio de presión diferencial del período* | *mmH2O* | Datos históricos diarios | Read |
| 5 | *Promedio de presión del período* | *Kpa (man)* | Datos históricos diarios | Read |
| 6 | *Promedio de temperatura del período* | *°C* | Datos históricos diarios | Read |
| 7 | *Promedio de Fpv del período* | *#* | Datos históricos diarios | Read |
| 8 | *Volumen no corregido acumulado en el período* | *Miles m3/hora* | Datos históricos diarios | Read |
| 9 | *Volumen corregido acumulado en el período* | *Miles Sm3/hr* | Datos históricos diarios | Read |
| 10 | *Energía acumulada en el período.* | *GJoules* | Datos históricos diarios | Read |
| 11 | *Promedio de SG usada para el calculo durante el período.* | # | Datos históricos diarios | Read |
| 12 | *Promedio de Poder Calorífico usada para el calc. Ulo durante el período.* | *KJoules/m3* | Datos históricos diarios | Read |
| 13 | *Promedio de N2-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 14 | *Promedio de CO2-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 15 | *Promedio de C1-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 16 | *Promedio de C2-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 17 | *Promedio de C3-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 18 | *Promedio de NC4-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 19 | *Promedio de IC4-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 20 | *Promedio de NC5-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 21 | *Promedio de IC5-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 22 | *Promedio de NC6-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 23 | *Promedio de NC7-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 24 | *Promedio de NC8-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 25 | *Promedio de NC9-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 26 | *Promedio de NC10-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 27 | *Promedio de H2S-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 28 | *Promedio de H2O-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos diarios | Read |
| 29 | *Promedio de dewpoint durante el periodo.* | *°C* | Datos históricos diarios | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 16.- Anexo IV - Transferencia de Archivos Históricos Horarios de EFM. Estructura del registro.

### Alcance de la tabla

Para un EFM conectado a un sólo puente de medición, se utiliza una estructura FIFO de 840 registros. Cada registro tiene los campos listados en la siguiente tabla. La estructura se direcciona mediante el puntero de estructura 702 y el puntero de registro (índice diario corregido).
Si el EFM se conectara a elementos primarios de dos puentes de medición, para el primer puente se utiliza una estructura como la indicada con puntero 702 y para el segundo puente se utiliza una estructura como la indicada con puntero 704.

***NOTA:*** *Para equipos con más de dos puentes de medición, se deberá coordinar con TGN las estructuras a partir del tercer puente*

### Listado para un puente de medición

| dir. | descripción | unidad | Datos históricos horarios | Tipo |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Fecha de iniciación del período del registro* | | Datos históricos horarios | Read |
| 2 | *Hora de iniciación del período del registro* | | Datos históricos horarios | Read |
| 3 | *Cantidad de segundos medidos en el período* | *segundos* | Datos históricos horarios | Read |
| 4 | *Promedio de presión diferencial del período* | *mmH2O* | Datos históricos horarios | Read |
| 5 | *Promedio de presión del período* | *Kpa (man)* | Datos históricos horarios | Read |
| 6 | *Promedio de temperatura del período* | *°C* | Datos históricos horarios | Read |
| 7 | *Promedio de Fpv del período* | *#* | Datos históricos horarios | Read |
| 8 | *Volumen no corregido acumulado en el período* | *Miles m3/hora* | Datos históricos horarios | Read |
| 9 | *Volumen corregido acumulado en el período* | *Miles Sm3/hr* | Datos históricos horarios | Read |
| 10 | *Energía acumulada en el período.* | *GJoules* | Datos históricos horarios | Read |
| 11 | *Promedio de SG usada para el calculo durante el período.* | # | Datos históricos horarios | Read |
| 12 | *Promedio de Poder Calorífico usada para el calc. Ulo durante el período.* | *KJoules/m3* | Datos históricos horarios | Read |
| 13 | *Promedio de N2-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 14 | *Promedio de CO2-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 15 | *Promedio de C1-Utilizado en el calculo durante el período.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 16 | *Promedio de C2-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 17 | *Promedio de C3-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 18 | *Promedio de NC4-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 19 | *Promedio de IC4-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 20 | *Promedio de NC5-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 21 | *Promedio de IC5-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 22 | *Promedio de NC6-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 23 | *Promedio de NC7-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 24 | *Promedio de NC8-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 25 | *Promedio de NC9-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 26 | *Promedio de NC10-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 27 | *Promedio de H2S-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 28 | *Promedio de H2O-Utilizado en el calculo durante el periodo.* | *%molar* | Datos históricos horarios | Read |
| 29 | *Promedio de dewpoint durante el periodo.* | *°C* | Datos históricos horarios | Read |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 17.- Anexo V - Transferencia de variables analógicas de Cromatógrafo en Tiempo Real.

### Alcance de la tabla

Se indica la tabla de registros para un cromatógrafo “on line” de 4 corrientes (entre el registtro 7600 y el registro 7860). Para corrientes adicionales se repite el listado a partir del registro 7861.

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|
| ***ANALOGICOS:*** | | |
| 7600 | Current date (write register) | YYMMDD |
| 7601 | Current time (write register) | HHMMSS |
| 7621 | Last Analysis-Stream#1.Date stamp | YYMMDD |
| 7622 | Last Analysis-Stream#1.Time stamp | HHMMSS |
| 7623 | Last Analysis-Stream#1.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7624 | Last Analysis-Stream#1.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7625 | Last Analysis-Stream#1.Componet#3. Methane | % molar |
| 7626 | Last Analysis-Stream#1.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7627 | Last Analysis-Stream#1.Componet#5. Propane | % molar |
| 7628 | Last Analysis-Stream#1.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7629 | Last Analysis-Stream#1.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7630 | Last Analysis-Stream#1.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7631 | Last Analysis-Stream#1.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7632 | Last Analysis-Stream#1.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7633 | Last Analysis-Stream#1.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7634 | Last Analysis-Stream#1.Relative Density-gas | # |
| 7635 | Last Analysis-Stream#1.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7636 | Last Analysis-Stream#1.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7637 | Last Analysis-Stream#1.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7638 | Last Analysis-Stream#1.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7639 | Last Analysis-Stream#1.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7640 | Last Analysis-Stream#1. Suma No Normalizado | % molar |
| 7641 | Last Analysis-Stream#2.Date stamp | YYMMDD |
| 7642 | Last Analysis-Stream#2.Time stamp | HHMMSS |
| 7643 | Last Analysis-Stream#2.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7644 | Last Analysis-Stream#2.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7645 | Last Analysis-Stream#2.Componet#3. Methane | % molar |
| 7646 | Last Analysis-Stream#2.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7647 | Last Analysis-Stream#2.Componet#5. Propane | % molar |
| 7648 | Last Analysis-Stream#2.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7649 | Last Analysis-Stream#2.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7650 | Last Analysis-Stream#2.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7651 | Last Analysis-Stream#2.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7652 | Last Analysis-Stream#2.Componet#10. n-Pentane | % molar |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | |
|---|---|---|
| 7653 | Last Analysis-Stream#2.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7654 | Last Analysis-Stream#2.Relative Density-gas | # |
| 7655 | Last Analysis-Stream#2.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7656 | Last Analysis-Stream#2.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7657 | Last Analysis-Stream#2.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7658 | Last Analysis-Stream#2.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7659 | Last Analysis-Stream#2.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7660 | Last Analysis-Stream#2. Suma No  Normalizado | % molar |
| 7661 | Last Analysis-Stream#3.Date stamp | YYMMDD |
| 7662 | Last Analysis-Stream#3.Time stamp | HHMMSS |
| 7663 | Last Analysis-Stream#3.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7664 | Last Analysis-Stream#3.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7665 | Last Analysis-Stream#3.Componet#3. Methane | % molar |
| 7666 | Last Analysis-Stream#3.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7667 | Last Analysis-Stream#3.Componet#5. Propane | % molar |
| 7668 | Last Analysis-Stream#3.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7669 | Last Analysis-Stream#3.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7670 | Last Analysis-Stream#3.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7671 | Last Analysis-Stream#3.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7672 | Last Analysis-Stream#3.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7673 | Last Analysis-Stream#3.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7674 | Last Analysis-Stream#3.Relative Density-gas | # |
| 7675 | Last Analysis-Stream#3.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7676 | Last Analysis-Stream#3.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7677 | Last Analysis-Stream#3.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7678 | Last Analysis-Stream#3.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7679 | Last Analysis-Stream#3.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7680 | Last Analysis-Stream#3. Suma No  Normalizado | % molar |
| 7681 | Last Analysis-Stream#4.Date stamp | YYMMDD |
| 7682 | Last Analysis-Stream#4.Time stamp | HHMMSS |
| 7683 | Last Analysis-Stream#4.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7684 | Last Analysis-Stream#4.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7685 | Last Analysis-Stream#4.Componet#3. Methane | % molar |
| 7686 | Last Analysis-Stream#4.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7687 | Last Analysis-Stream#4.Componet#5. Propane | % molar |
| 7688 | Last Analysis-Stream#4.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7689 | Last Analysis-Stream#4.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7690 | Last Analysis-Stream#4.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7691 | Last Analysis-Stream#4.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7692 | Last Analysis-Stream#4.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7693 | Last Analysis-Stream#4.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7694 | Last Analysis-Stream#4.Relative Density-gas | # |
| 7695 | Last Analysis-Stream#4.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7696 | Last Analysis-Stream#4.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7697 | Last Analysis-Stream#4.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7698 | Last Analysis-Stream#4.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7699 | Last Analysis-Stream#4.Componet#15. n-Decane | % molar |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | |
|---|---|---|
| 7700 | Last Analysis-Stream#4. Suma No Normalizado | % molar |

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|

***ANALOGICOS:***

| | | |
|---|---|---|
| 7701 | Last Hourly Average-Stream#1.Date stamp | YYMMDD |
| 7702 | Last Hourly Average-Stream#1.Time stamp | HHMMSS |
| 7703 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7704 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7705 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#3. Methane | % molar |
| 7706 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7707 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#5. Propane | % molar |
| 7708 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7709 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7710 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7711 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7712 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7713 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7714 | Last Hourly Average-Stream#1.Relative Density-gas | # |
| 7715 | Last Hourly Average-Stream#1.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7716 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7717 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7718 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7719 | Last Hourly Average-Stream#1.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7720 | Libre | # |
| 7721 | Last Hourly Average-Stream#2.Date stamp | YYMMDD |
| 7722 | Last Hourly Average-Stream#2.Time stamp | HHMMSS |
| 7723 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7724 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7725 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#3. Methane | % molar |
| 7726 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7727 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#5. Propane | % molar |
| 7728 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7729 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7730 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7731 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7732 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7733 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7734 | Last Hourly Average-Stream#2.Relative Density-gas | # |
| 7735 | Last Hourly Average-Stream#2.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7736 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7737 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7738 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7739 | Last Hourly Average-Stream#2.Componet#15. n-Decane | % molar |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | |
|---|---|---|
| 7740 | Libre | # |
| 7741 | Last Hourly Average-Stream#3.Date stamp | YYMMDD |
| 7742 | Last Hourly Average-Stream#3.Time stamp | HHMMSS |
| 7743 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7744 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7745 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#3. Methane | % molar |
| 7746 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7747 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#5. Propane | % molar |
| 7748 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7749 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7750 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7751 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7752 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7753 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7754 | Last Hourly Average-Stream#3.Relative Density-gas | # |
| 7755 | Last Hourly Average-Stream#3.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7756 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7757 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7758 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7759 | Last Hourly Average-Stream#3.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7760 | Libre | # |
| 7761 | Last Hourly Average-Stream#4.Date stamp | YYMMDD |
| 7762 | Last Hourly Average-Stream#4.Time stamp | HHMMSS |
| 7763 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7764 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7765 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#3. Methane | % molar |
| 7766 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7767 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#5. Propane | % molar |
| 7768 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7769 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7770 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7771 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7772 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7773 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7774 | Last Hourly Average-Stream#4.Relative Density-gas | # |
| 7775 | Last Hourly Average-Stream#4.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7776 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7777 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7778 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7779 | Last Hourly Average-Stream#4.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7780 | Libre | # |



Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|

***ANALOGICOS:***

| | | |
|---|---|---|
| 7781 | Last Daily Average-Stream#1.Date stamp | YYMMDD |
| 7782 | Last Daily Average-Stream#1.Time stamp | HHMMSS |
| 7783 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7784 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7785 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#3. Methane | % molar |
| 7786 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7787 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#5. Propane | % molar |
| 7788 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7789 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7790 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7791 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7792 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7793 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7794 | Last Daily Average-Stream#1.Relative Density-gas | # |
| 7795 | Last Daily Average-Stream#1.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7796 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7797 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7798 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7799 | Last Daily Average-Stream#1.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7800 | Libre | # |
| 7801 | Last Daily Average-Stream#2.Date stamp | YYMMDD |
| 7802 | Last Daily Average-Stream#2.Time stamp | HHMMSS |
| 7803 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7804 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7805 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#3. Methane | % molar |
| 7806 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7807 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#5. Propane | % molar |
| 7808 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7809 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7810 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7811 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7812 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7813 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7814 | Last Daily Average-Stream#2.Relative Density-gas | # |
| 7815 | Last Daily Average-Stream#2.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7816 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7817 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7818 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7819 | Last Daily Average-Stream#2.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7820 | Libre | # |
| 7821 | Last Daily Average-Stream#3.Date stamp | YYMMDD |
| 7822 | Last Daily Average-Stream#3.Time stamp | HHMMSS |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | |
|---|---|---|
| 7823 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7824 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7825 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#3. Methane | % molar |
| 7826 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7827 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#5. Propane | % molar |
| 7828 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7829 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7830 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7831 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7832 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7833 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7834 | Last Daily Average-Stream#3.Relative Density-gas | # |
| 7835 | Last Daily Average-Stream#3.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7836 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7837 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7838 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7839 | Last Daily Average-Stream#3.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7840 | Libre | # |
| 7841 | Last Daily Average-Stream#4.Date stamp | YYMMDD |
| 7842 | Last Daily Average-Stream#4.Time stamp | HHMMSS |
| 7843 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#1. Nitrogen | % molar |
| 7844 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#2. CO2 | % molar |
| 7845 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#3. Methane | % molar |
| 7846 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#4. Ethane | % molar |
| 7847 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#5. Propane | % molar |
| 7848 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#6. iso-Butane | % molar |
| 7849 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#7. n-Butane | % molar |
| 7850 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#8. iso-Pentane | % molar |
| 7851 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#9. neo-Pentane | % molar |
| 7852 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#10. n-Pentane | % molar |
| 7853 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#11. n-Hexane | % molar |
| 7854 | Last Daily Average-Stream#4.Relative Density-gas | # |
| 7855 | Last Daily Average-Stream#4.Heating value-superior-dry | MJ/m3 |
| 7856 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#12. n-Heptane | % molar |
| 7857 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#13. n-Octane | % molar |
| 7858 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#14. n-Nonane | % molar |
| 7859 | Last Daily Average-Stream#4.Componet#15. n-Decane | % molar |
| 7860 | Libre | # |



Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 18.- Anexo VI - Transferencia de variables digitales de Cromatógrafo en Tiempo Real.

### Alcance de la tabla

Se indica la tabla de registros para un cromatógrafo “on line”

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|
| ***DIGITALES:*** | | |
| 1001 | Analyzer Failure | - |
| 1002 | Power Failure | - |
| 1003 | Warm Start Failed | - |
| 1004 | Calibration Failed | - |
| 1005 | ROM Checksum Failure | - |
| 1006 | Low Battery Voltage | - |
| 1007 | Active Alarm Flag | - |
| 1008 | LTLOI Failure | - |
| 1009 | Stream Skipped | - |
| 1010 | GC Calibrating | - |
| 1011 | GC Running | - |
| 1012 | GC Idle | - |
| 1013 | Maintenance Mode | - |
| 1014 | User Calculation Failure | - |
| 1015 | Preamp Board 1 Comm Failure | - |
| 1016 | Preamp Board 2 Comm Failure | - |
| 1017 | Heater Solenoid Board 1 Comm Failure | - |
| 1018 | Heater Solenoid Board 2 Comm Failure | - |
| 1019 | BaseIO Board Comm Failure | - |
| 1020 | Heater 1 Out Of Range | - |
| 1021 | Heater 2 Out Of Range | - |
| 1022 | Heater 3 Out Of Range | - |
| 1023 | Detector 1 Scaling Factor Failure | - |
| 1024 | Detector 2 Scaling Factor Failure | - |
| 1025 | Low Carrier Pressure 1 | - |
| 1026 | Low Carrier Pressure 2 | - |
| 1027 | Stream 1 RF Deviation | - |
| 1028 | Stream 2 RF Deviation | - |
| 1029 | Stream 3 RF Deviation | - |
| 1030 | Stream 4 RF Deviation | - |
| 1031 | Stream 5 RF Deviation | - |
| 1032 | Analog Input 1 High Signal | - |
| 1033 | Analog Input 1 Low Signal | - |
| 1034 | Analog Input 2 High Signal | - |
| 1035 | Analog Input 2 Low Signal | - |
| 1036 | Analog Input 3 High Signal | - |
| 1037 | Analog Input 3 Low Signal | - |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

| | | |
|---|---|---|
| 1038 | Analog Input 4 High Signal | - |
| 1039 | Analog Input 4 Low Signal | - |
| 1040 | Analog Output 1 High Signal | - |
| 1041 | Analog Output 1 Low Signal | - |
| 1042 | Analog Output 2 High Signal | - |
| 1043 | Analog Output 2 Low Signal | - |
| 1044 | Analog Output 3 High Signal | - |
| 1045 | Analog Output 3 Low Signal | - |
| 1046 | Analog Output 4 High Signal | - |
| 1047 | Analog Output 4 Low Signal | - |
| 1048 | Stream 1 Validation Failure | - |
| 1049 | Stream 2 Validation Failure | - |
| 1050 | Stream 3 Validation Failure | - |
| 1051 | Stream 4 Validation Failure | - |
| 1052 | Stream 5 Validation Failure | - |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

## 19.- Anexo VII - Transferencia de variables de Cromatógrafo a Control Wave.

### Alcance de la tabla

Se indica la tabla de registros para un cromatógrafo “on line”

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|
| ***REGISTRO ENTERO DE 16 BITS:*** | | |
| 3046 | Byte de Alarma | - |
| 3047 | Byte de Alarma | - |
| 3059 | Flag de Calibracion (0-calibrando y 1-operación nomal) | - |

| *Nro. REGISTRO* | *DESCRIPCION DE LA VARIABLE* | *UNIDADES* |
|---|---|---|
| ***REGISTRO FLOTANTE DE 32 BITS:*** | | |
| 7038 | No Normalizado | % |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Este documento y toda la información contenida en el mismo, es confidencial y propiedad de TGN S.A. siendo prohibida su reproducción o copia parcial o total sin autorización previa, fehacientemente emitida por la compañía. Todo ejemplar entregado a terceros, debe ser aplicado solamente a los fines que justificaron su distribución.

# ANEXO XV

# “SEPARADOR DE POLVO Y LÍQUIDO”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | ACTUALIZACIÒN | 19-05-22 | DEP | JCP | RC |
| 3 | NUMERO INTERNO IEASA | 17-03-21 | BB | JCP | AA |
| 2 | CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | JCP | JCP | RC |
| 1 | Se agregó diseño de superficie en hoja 4 | 23/07/2014 | JV | JCP | RC |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 08/11/2010 | JCP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

TITULO:

SEPARADORES DE POLVO
Y LIQUIDO

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-059

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-L-ET-0014

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

Archivo: IEASA-00-L-ET-0014_3.doc

ESCALA
S/E

HOJA N°
1 de 14

REVISION
4

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. INFORMACION GENERAL ..... 3
3. NORMAS DE APLICACIÓN ..... 3
4. DISEÑO ..... 3
5. TIPO ELEMENTOS FILTRANTES ..... 4
6. DIMENSIONES ..... 4
7. MATERIALES – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 4
8. SISTEMA DE FILTRADO ..... 4
9. SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS ..... 5
10. EFICIENCIA DE SEPARACIÓN ..... 5
11. TAPA COMPARTIMIENTO DE FILTROS ..... 5
12. COLECTOR DE POLVO Y LÍQUIDO ..... 5
13. COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJES Y VENTEO ..... 5
14. SKID – PATÍN DE APOYO SEPARADOR ..... 6
15. RADIOGRAFIADO / PARTÍCULAS MAGNETIZABLES ..... 6
16. PRUEBA HIDRÁULICA ..... 7
17. PLACA DE IDENTIFICACIÓN - TAG ..... 8
18. PINTURA ..... 9
19. PROVISIÓN DE REPUESTOS ..... 9
20. CONEXIONES PARA EQUIPOS E INSTRUMENTOS ..... 9
21. MONTAJE ELÉCTRICO DE INSTRUMENTOS ..... 10
22. EMBALAJE Y TRANSPORTE ..... 10
23. INFORMACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE ..... 10
24. INFORMACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO ..... 12
25. PROVISIÓN DE MATERIALES - INSPECCIÓN Y ENSAYOS ..... 13
26. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA Y ENSAYOS ..... 14
27. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN ..... 14

# 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos básicos y mínimos que se deben cumplir para la construcción y provisión de Filtros Separadores de Polvo y Líquido, de montaje horizontal, con caja de chicanas, montados sobre skid, para ser utilizados por IEASA

# 2. INFORMACION GENERAL

La provisión total y el correcto funcionamiento del conjunto será responsabilidad del proveedor.
Se incluyen en esta responsabilidad, todos aquellos elementos componentes del conjunto que sean suministrados por terceros.
El equipo deberá proveerse con toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, bajo el concepto de “Equipo Paquetizado “montado sobre un skid metálico para ser fijado sobre platea de hormigón armado.
El adjudicatario deberá proveer y montar la totalidad de la chapa, cañerías, válvulas, instrumentos, accesorios, elementos y equipos requeridos, en un todo de acuerdo a lo establecido en las partes correspondientes de esta Especificación Técnica, para la construcción de los Separadores de Polvo y Líquido.

# 3. NORMAS DE APLICACIÓN

- Para la construcción de los Separadores será de aplicación el Código ASME, Sección VIII, División 1 y Sección IX, última edición.
- Serán también de aplicación las siguientes Especificaciones Técnicas elaboradas por IEASA:
- IEASA-00-L-ET-0005 “Especificación de Soldadura”
- IEASA-00-L-ET-0016 “Especificación de Recipientes de Presión no sometidos a Fuego Directo”
- IEASA-00-G-ET-0001 “Especificación de Pintura”
- IEASA-00-L-ET-0007 “Especificación de Válvulas Esféricas”
- IEASA-00-L-ET-0011 “Especificación de Radiografiado”

4

# 4. DISEÑO

Las condiciones particulares de diseño se indican en la Hoja de Datos del Proyecto correspondiente.

## 5. TIPO ELEMENTOS FILTRANTES

Elementos filtrantes reemplazables, de montaje horizontal.

## 6. DIMENSIONES

El dimensionamiento del diámetro del cuerpo principal, recolector de polvos y líquidos, caja de chicanas, placa enderezadora de la vena, cantidad de elementos filtrantes y longitudes asociadas a cada una de las etapas del equipo será responsabilidad del proveedor. Dichos parámetros deberán ser justificados mediante la presentación de una memoria de cálculo para su aprobación antes de iniciar la fabricación del equipo.

## 7. MATERIALES – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Cuerpo Principal SA-515 Gr. 70 / 516 Gr. 70
- Barrel Inferior SA-53 Gr. B / SA-515 Gr. 70 / 516 Gr. 70
- Niples de Conexión SA-53 Gr. B
- Refuerzos de Conexión SA-515 Gr. 70 / 516 Gr. 70
- Bridas (Øn > a 24") MSS – SP 44
- Bridas (Øn ≤ a 24") ANSI B 16.5. - SA-105
- Cuplas ANSI B 16.11. - SA 105
- Soportes SA-36
- Skid SA-36
- Espárragos / Tuercas SA-193-B7 / 194-2H
- Chicanas Acero Inoxidable SA-240 Tp 304
- Caja de Chicanas Acero Inoxidable SA-240 Tp 304
- Cabezal Semielíptico: SA-515 Gr. 70 / 516 Gr. 70

De considerarlo conveniente, el Oferente podrá someter a la aprobación de IEASA materiales y/o Especificaciones Técnicas alternativos. IEASA evaluará la propuesta y la aceptará o rechazará.

## 8. SISTEMA DE FILTRADO

La caída de presión máxima por cartucho será de 0,035 Kg/cm2, mientras que la caída de presión entre las bridas de entrada y salida no superará 0,1 Kg/cm². Ambos valores corresponden al separador en estado limpio.
Cabe destacar que la presión de colapso del elemento filtrante a instalar tendrá íntima relación con la máxima presión diferencial calculada para el diseño de los raiser y su placa de soportes.

La superficie filtrante no será menor que la estimada según la Fig. 7-16 del GPSA (Gas Processors Suppliers Association), tomando el máximo caudal esperado y la mínima presión de diseño.

## 9. SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS

El sistema estará formado por una serie de “chicanas” o “bafles” cuyo diseño y superficie de contacto obliguen al fluido a cambios continuos de dirección y choques contra los mismos a fin de provocar la retención de las gotas líquidas dentro de los rangos especificados y su separación por gravedad.
Preferentemente, la caja de chicanas deberá ocupar la sección completa del cuerpo principal, a efectos de quedar enfrentada directamente con la vena gaseosa y de esta manera disminuir la longitud total del separador.
El oferente podrá optar por el diseño en simple o doble bolsillo.

## 10. EFICIENCIA DE SEPARACIÓN

La eficiencia de separación será:

- Sólidos = 100 % partículas de 3 micrones y mayores.
- Líquidos = 100 % partículas de 8 micrones y mayores.

## 11. TAPA COMPARTIMIENTO DE FILTROS

La tapa será del tipo apertura rápida (Quick Opening) no roscada.
El diámetro de esta entrada será el de la envolvente, debiendo permitir el recambio de filtros de manera rápida y sin necesidad de operaciones engorrosas.

## 12. COLECTOR DE POLVO Y LÍQUIDO

El equipo dispondrá de un colector de acumulación del polvo y líquido, provenientes de las etapas de filtrado y separación respectivamente, provisto de un sistema descarga.
Se deberá prever una tapa bridada en cada extremo del colector, a fin de posibilitar la limpieza del mismo.

## 13. COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJES Y VENTEO

Los componentes correspondientes al sistema de drenajes y venteo responderán a las siguientes Especificaciones o Normas:
Cañerías: SA 53 Gr. B Sch 80 extremos biselados.
Codos, te, etc.: SA 234 WPB Sch 80 extremos biselados.
Bridas: SW / WNRF Sch 80 - SA 105, Serie ANSI 600.
Según se indique en la Hoja de Datos del Proyecto.

Válvulas Bloqueo/Sacrificio: Macho, tapón invertido balanceado a presión, extremos
Bridados Serie ANSI 600, vástago inexpulsable, diseño SHORT, área de pasaje mínima del 56%, palanca de accionamiento, según normas API 6D y ANSI B 16.10.
Válvula Retención: Horizontal, a clapeta, extremos bridados, Serie ANSI 600, asiento removible, según normas API 6D y ANSI B 16.10.
Válvula Esférica: Según especificación IEASA -00-L-ET-007
Todas las conexiones del sistema de drenajes que requieran de una acometida externa, se dejarán al borde del Skid o patín que soportará dicho sistema. La orientación de las mismas deberá ser aprobada por IEASA.
La conexión de salida de la válvula de seguridad se llevará al borde del Skid mediante cañería y accesorios soportados convenientemente. La válvula esférica pasó total, a colocar en dicha línea deberá estar provista de traba para candado en posición abierta.

## 14. SKID – PATÍN DE APOYO SEPARADOR

Cada separador estará provisto de dos (2) cunas de apoyo, espesor mínimo de chapa 9,52 mm (3/8"), para su montaje y anclaje al Skid metálico, el que estará compuesto por perfiles laminados (SA-36). El Skid o Patín poseerá cáncamos de izado y agujeros para su fijación a una base de hormigón mediante bulones de anclaje.
El Skid será provisto con dos bulones cincados para su puesta a tierra.
El Sistema de Drenajes vinculado mediante soldadura.
El diseño del Skid o Patín será de dimensiones como para permitir el fácil acceso a cada una de las válvulas e instrumentos y su operación o mantenimiento.

## 15. RADIOGRAFIADO / PARTÍCULAS MAGNETIZABLES

Se efectuará el radiografiado o gammagrafiado del 100 % de las costuras soldadas a tope, sean longitudinales o circunferenciales, siendo el nivel de aceptación el indicado en el Código ASME Sec. VIII Div.1. Se seguirán los lineamientos de la Especificación IEASA-00-L-ET-0011.
El 100 % de las soldaduras de filete y de derivaciones serán examinadas mediante Partículas Magnetizables. El nivel de aceptación se regirá por el Código ASME Sec. VIII Div.1. Para facilitar su seguimiento y control, el adjudicatario presentará un plano conteniendo la totalidad de las costuras soldadas, donde se indicará sobre cada una de ellas, como mínimo, número de soldadura, cuño del soldador interviniente, número del informe radiológico / partículas magnéticas.

Previo al inicio de los ensayos no destructivos, el Proveedor deberá presentar la siguiente documentación:

- Especificación del procedimiento específico a realizar con partículas magnetizables, firmado por personal que deberá acreditar la certificación en vigencia del Nivel II o III de la Norma IRAM-ISO 9712. No se admitirán procedimientos de carácter genérico
- Certificado en vigencia de Nivel II como mínimo, del personal que realizará y evaluará los ensayos con partículas magnetizables.

## 16. PRUEBA HIDRÁULICA

Se realizará de acuerdo a lo establecido en la presente Especificación Técnica y se mantendrá la presión durante el tiempo necesario para examinar todas las costuras y posibles zonas de pérdidas, pero en ningún caso menos de cuatro (4) horas.
A los efectos del desarrollo de la Prueba Hidráulica, se indica seguidamente la instrumentación mínima necesaria:

- Registrador de tres variables con carta circular para:
  - Presión (0-150 Kg/cm$_2$)
  - Temperatura del agua (0-50 °C).
  - Temperatura ambiente (0-50 °C).
- Manómetro de lectura directa (gama de presión 0-150 Kg/cm$_2$, calibrado para la prueba).
- Termómetro de lectura directa (gama de 0 -50 °C).
- Balanza de pesos muertos (gama 0-150 Kg/cm$_2$ y sensibilidad 0,1 Kg/cm$_2$).

Deberá registrarse:

- Características de cada instrumento: marca, modelo, sensibilidad, precisión, etc.
- Hora de comienzo y finalización de la prueba.
- Valores indicados en la planilla de control respetando los intervalos de tiempos establecidos.

La totalidad de los instrumentos utilizados para la prueba hidráulica deberán poseer certificado de calibración trazable a patrones nacionales o internacionales, expedido por institución u organismo, dedicado a esta tarea.
Independientemente de lo establecido en el Código de Diseño, la Presión de Prueba Hidráulica será de 1,5 veces la Presión de Diseño. En consecuencia, para el cálculo de los distintos espesores y refuerzos se tendrá en consideración el mencionado valor de prueba, de tal manera que la tensión a

la que se verá sometido el material de los equipos durante el ensayo, no supere el 37,5 % de la tensión de rotura del material seleccionado.
Finalizada la Prueba Hidráulica y la limpieza del equipo, se deberán instalar los elementos filtrantes a efectos de verificar su correcto montaje mecánico. Terminada esta tarea se procederá al retiro y embalaje de los elementos filtrantes y accesorios de sujeción, procediendo al cierre del equipo.

## 17. PLACA DE IDENTIFICACIÓN - TAG

El equipo poseerá una (1) placa de identificación de acero inoxidable, que llevará grabado como mínimo los siguientes datos:

- Equipo: (se colocará el TAG )
- Servicio:
- Construido para: IEASA
- Fabricante:
- Nº de Serie:
- Año de Fabricación:
- Código:
- Presión de Diseño:
- Temperatura de Diseño:
- Caudal de Diseño Máx y Mín:
- Presión mínima de trabajo:
- Caudal Máx. de trabajo:
- Temperatura Máx. de trabajo:
- Tipo y Marca de elementos filtrantes:
- Cantidad de elementos filtrantes:
- Pérdida de carga en estado limpio:
- Máxima Presión Admitida de Trabajo:
- Mínima Temperatura de Diseño del Metal:
- Radiografiado:
- Eficiencia de Junta:
- Tratamiento Térmico:
- Presión de Prueba Hidráulica:
- Sobre espesor por Corrosión:
- Materiales y espesor de envolvente y cabezales:
- Peso del equipo completo:

Cada instrumento y cada válvula deberán estar convenientemente identificados con su número TAG, utilizándose una chapa grabada de acero inoxidable. IEASA deberá aprobar los números de TAG antes de proceder a marcar los instrumentos y válvulas. Cuando sea posible podrá fijarse al cuerpo

del elemento o en su defecto deberá colocarse sobre un soporte adecuado. En ambos casos, la Numeración será de fácil y rápida visualización para el operador.
Se deberán presentar para su aprobación los planos de las Placas de Identificación y TAG (típico).

## 18. PINTURA

4

- Ver Especificación IEASA-00-G-ET-0001.

## 19. PROVISIÓN DE REPUESTOS

Además de los filtros provistos para cada unidad, el adjudicatario deberá entregar un (1) juego de filtros por cada equipo y un (1) juego de junta de la tapa de cierre rápido, también para cada separador.
Los repuestos vendrán perfectamente embalados, para su protección, debiendo entregarse los mismos con los equipos.

## 20. CONEXIONES PARA EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Cada filtro separador estará provisto, como mínimo, de las conexiones mediante cupla o brida para los siguientes elementos:

- Indicadores de nivel visual (LG) uno por cada colector (Polvo / Líquido - Líquido).
- Interruptores de Alto / Muy Alto nivel (LSH / HH) uno por cada colector (Polvo /
- Líquido - Líquido).
- Controladores de nivel (LC) uno por cada colector (Polvo / Líquido - Líquido).
- Válvula de seguridad (PSV).
- Toma de presión diferencial de filtros (DPI y DPT).
- Drenajes manuales.
- Cupla para manómetro
- Válvula de despresurización manual.
- Queda a exclusivo criterio de IEASA la compra de la totalidad, parte o ninguno de estos elementos. Los instrumentos y accesorios ofertados serán de las marcas indicadas en el listado y hojas de datos adjunto.
- La totalidad de los instrumentos deberán entregarse montados electro neumáticamente. De no ser posible la protección mecánica de la instrumentación montada para su traslado, se deberán entregar todos los instrumentos debidamente embalados con los tubos conformados

para su montaje en el lugar de emplazamiento, con sus respectivos conectores y accesorios, más una reserva por extravío.

- Todos los instrumentos deberán ser entregados con sus manuales y folletería técnica correspondiente.

## 21. MONTAJE ELÉCTRICO DE INSTRUMENTOS

La instrumentación con conexionado eléctrico deberá entregarse completamente cableada y conducida con caños y accesorios a prueba de explosión.
Las conducciones de los interruptores de nivel (LSH / HH) deberán ser ingresadas a una caja de conexionado APE, montada sobre el borde del skid, accesible para su acometida desde sala de control. Para acceder a la misma se dejarán dos orificios de Ø 1" NPT, ambos con tapón APE. Los instrumentos deberán estar conectados a una bornera del tipo Zoloda incluida en la mencionada caja. La bornera deberá tener capacidad para operar con 24 VDC y 5 Amp y será apta para alojar cables de 1,5 mm2 de sección.

## 22. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Se prepararán los equipos para su traslado a obra, cuidando todos los detalles para evitar daños en sus accesorios o en los equipos mismos.
Antes de proceder a embalar el equipo, se protegerán todas sus partes para evitar posibles daños durante el almacenaje y traslado a obra. Además, se taparán todas las bocas de tubos y cañerías para impedir el ingreso de cuerpos extraños.
Todos los elementos deberán estar limpios, desengrasados y libres de humedad, a excepción de las partes específicas que requieran lubricación.
Los equipos serán embalados adecuadamente para ser transportado en camión, considerando que pueden estar sometidos a vibraciones, golpes y expuestos a la intemperie.
Los cartuchos o elementos filtrantes no se montarán en los equipos, serán embalados por separado y entregados.
El embalaje será aprobado por IEASA.

## 23. INFORMACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE

El Oferente, en su propuesta técnica, deberá presentar como mínimo la siguiente información:

- Marca y modelo del equipo cotizado.
- Presión y temperatura de Diseño Mecánico.

- Valores máximos y mínimos para las presiones, temperaturas y caudales de diseño y trabajo.
- Dimensiones generales.
- Materiales utilizados en la construcción del equipo.
- Marca, tipo y modelo de la tapa.
- Diámetro, schedule o serie, material y cantidad de accesorios y bridas destinadas a:
    - Entrada y salida de gas
    - Toma de presión diferencial de filtros
    - Válvula de seguridad **(*)**
    - Válvulas Controladoras de nivel **(*)**
    - Indicadores de nivel visual **(*)**
    - Controladores de nivel **(*)**
    - Interruptores de nivel **(*)**
    - Manómetro **(*)**
    - Indicador de presión diferencial **(*)**
    - Transmisor de presión diferencial **(*)**
    - Drenajes manuales
    - Drenajes automáticos
    - Brida para aire de instrumentos
    - Todas las conexiones necesarias para la operación del equipo (*) Según Hoja de Datos.
- Listado de instrumentos, incluyendo marca y modelo.
- Especificación de instrumentos
- Equipo
    - Curvas o tablas de pérdida de carga del equipo (entre bridas) en función del caudal y la presión de entrada.
- Elementos filtrantes:
    - Cantidad
    - Materiales
    - Dimensiones
    - Fabricante
    - Capacidad de Retención.
    - Área neta de filtrado
    - Área de diseño
    - Material filtrante
    - Curvas o tablas de pérdidas de carga por cartucho en función del caudal y la presión de entrada.
    - Presión de colapso del elemento filtrante
- Caja de Chicanas:

- Curva diferencial de presión vs Caudal (Sm3/d) de gas
- Curva de arrastre de líquido vs Caudal (Sm3/d) de gas
- Máximo caudal real a presión y temperatura de operación al cual se verifica la velocidad crítica en la caja de chicanas.

Además, el Oferente deberá presentar un listado de repuestos valorizado, de aquellos elementos que considere sean necesarios tener en Planta, para permitir la operación y mantenimiento del equipo durante un período de dos (2) años.

## 24. INFORMACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

El adjudicatario deberá presentar toda la documentación que se detalla a continuación para la aprobación de IEASA. La documentación deberá presentarse en juegos de (3) copias cada uno. Toda la documentación que sea sometida para aprobación deberá estar debidamente firmada por el Representante Técnico:

- Planos constructivos, en escala, con todos sus elementos acotados y lista completa de materiales.
- Memorias de cálculo dimensional del equipo.
- Memoria de cálculo: definición cantidad de elementos filtrantes.
- Equipo
  - Curvas o tablas de pérdida de carga del equipo (entre bridas) en función del caudal y la presión de entrada.
- Elementos filtrantes:
  - Cantidad
  - Materiales
  - Dimensiones
  - Fabricante
  - Capacidad de Retención.
  - Área neta de filtrado
  - Área de diseño
  - Material filtrante
  - Curvas o tablas de pérdidas de carga por cartucho en función del caudal y la presión de entrada.
  - Presión de colapso del elemento filtrante
- Caja de Chicanas:
  - Curva diferencial de presión vs Caudal (Sm3/d) de gas
  - Curva de arrastre de líquido vs Caudal (Sm3/d) de gas
  - Máximo caudal real a presión y temperatura de operación al cual se verifica la velocidad crítica en la caja de chicanas.

- Memorias de cálculo resistente, según el Código ASME VIII División 1, de todas las partes constitutivas del equipo (cuerpos, cabezales, tapa de apertura rápida, conexiones, válvulas de seguridad por alivio, etc.).

- Valores máximos admisibles de fuerzas y momentos en bridas de conexión de Entrada y Salida del separador.
- Memorias de cálculo de instrumentos.
- Especificaciones de procedimientos de soldadura.
- Calificación de los procedimientos de soldadura.
- Calificación de los soldadores con su validez según ASME.
- Procedimiento de radiografiado o gammagrafiado y Procedimiento de partículas magnéticas.

En la Ingeniería de Detalle correspondiente al equipamiento e instrumentación, el adjudicatario deberá representar en escala, la posición y longitud de todos los elementos así como también su radio de accionamiento (incluso las palancas de las válvulas de bloqueo / sacrificio de 1" y mayores), a los efectos de detectar posibles interferencias o superposiciones indeseables.

**Esta documentación deberá contar con la aprobación de IEASA antes de comenzar la construcción del equipo.**

## 25. PROVISIÓN DE MATERIALES - INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Proveedor suministrará absolutamente todos los materiales que sean necesarios para la realización de los trabajos.

Los materiales a incorporar por el Proveedor podrán ser inspeccionados previamente por IEASA, ya sea a través de su Inspección o por terceros a los que ella derive tal requisito.

Los mismos deberán ser nuevos, de la mejor calidad y se ajustarán estrictamente a las normas de aplicación y deberán contar con los respectivos Certificados de Garantía de Calidad.

IEASA rechazará todos aquellos materiales que, a su exclusivo juicio, no reúnan las condiciones necesarias y/o no se ajusten a las especificaciones y normas aplicable y a los documentos de ingeniería que integran el mismo.

El Proveedor deberá efectuar, por su cuenta y cargo, todos los ensayos que correspondan para determinar que los materiales se ajustan a las especificaciones y normas respectivas, debiendo comunicarle a IEASA el lugar y el momento de su realización con suficiente antelación.

IEASA, por intermedio de su Inspección, exigirá la presentación de los correspondientes certificados, informes y/o protocolos de ensayo, los que

deberán ser rubricados por un profesional responsable de la firma (si fueran propios), o por un profesional legalmente habilitado si fueran de terceros.
En caso de que IEASA decidiera efectuar otros ensayos y/o análisis de verificación, los gastos emergentes quedarán a su cargo, excepto los correspondientes a gammagrafías.
**La aprobación por parte de IEASA de los materiales y productos terminados a suministrar por el Proveedor, no relevará a éste de la responsabilidad que le compete por deficiencias o fallas (vicios ocultos) que dichos elementos puedan presentar.**

## 26. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA Y ENSAYOS

- Conjuntamente con el equipo se entregará la siguiente información:
- Planos Constructivos. (Conforme a Obra)
- Memorias de Cálculo.
- Reporte de Placas Radiológicas o Gammagráficas.
- Registros e Informe de Prueba Hidráulica y demás pruebas y ensayos realizados.
- Manual Instructivo de Mantenimiento y Operación del Equipo.
- Especificaciones de Procedimientos de Soldadura.
- Certificados de Materiales.
- Hojas de Datos de Instrumentos, manuales y folletería técnica.

## 27. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

- Toda la información será entregada en **español** y de adjuntarse información adicional, folletos, etc., en otro idioma, estos deberán ser originales. No se aceptarán fotocopias en ningún caso.
- La documentación presentada en papel será en formato A4, encarpetada y en original.
- Los manuales de Operación y Mantenimiento serán presentados indefectiblemente en idioma español en formato papel y electrónico.
- Se deberá proveer una copia electrónica en CD ROM. Los documentos serán en archivos con extensión legibles por programas de Microsoft Office, Adobe Acrobat
- Reader, Microsoft Photo Editor, Autocad. Cualquier otro programa usado para archivo de documentación será puesto en consideración de IEASA, quien podrá aceptar o no los mismos.

# ANEXO XVI

# “PLANO VÁLVULA DE BY-PASS”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 17-03-21 | BB | JCP | AA |
| 1 | CAMBIO RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | JCP | JCP | RC |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 08/11/2010 | JCP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

TITULO:

VÁLVULAS ESFÉRICAS

2

ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-049

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-L-ET-0007

Archivo: IEASA-00-L-ET-0007_2.doc

ESCALA S/E

HOJA N° 1 de 12

REVISION 2

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ..... 3
4. CONDICIONES GENERALES ..... 3
4.1. Condiciones de servicio ..... 3
4.2. Materiales de construcción ..... 4
4.2.1. Carbono equivalente ..... 4
4.2.2. Temperatura de diseño ..... 4
4.2.3. Esfera ..... 4
4.2.4. Vástago ..... 4
4.2.5. Espárragos y tuercas ..... 5
4.2.6. Asiento de Válvula ..... 5
4.3. Diseño y Construcción ..... 5
4.4. Accionamiento ..... 7
4.5. Inspección y Ensayos ..... 8
4.6. Identificación y Marcado ..... 9
4.7. Terminación superficial ..... 10
4.8. Forma de Entrega ..... 10
5. DOCUMENTACION A ENTREGAR POR EL PROVEEDOR ..... 11
5.1. Documentación a suministrar con la oferta ..... 11
5.2. Documentación a entregar para aprobación, previamente a la fabricación de la válvula. ..... 11
5.3. Documentación a entregar conjuntamente con la válvula ..... 12
6. GARANTIA ..... 12

# 1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto definir los requisitos mínimos a cumplir por las válvulas esféricas, a instalar por IEASA

# 2. ALCANCE

Esta especificación cubre los requerimientos básicos para el diseño, construcción, inspección y ensayos de válvulas esféricas de acero al carbono. Serán de aplicación los requerimientos de las normas API 6D y ASME B16.34, última edición más los requerimientos adicionales de la presente especificación.

# 3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Todas las válvulas deben ser de construcción estándar de acuerdo a la Norma ASME B 16.34 y fabricadas y provistas de acuerdo con la Norma API 6D, última edición, con las modificaciones que se indican en esta especificación.

También deben tomarse como documentos de esta especificación a los siguientes códigos y normas:

- ASME B 16.5-Bridas de acero para caños y accesorios
- ASME B 16.25-Extremos para soldar
- NAG 100-Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de gas natural y otros gases por Cañerías
- ASME VIII-Código para la construcción de recipientes a presión
- ASME IX-Estándar para calificación de procedimiento de soldaduras y soldadores
- API 607-Ensayo de fuego para válvulas esféricas de asientos blandos
- ASTM A 370-Ensayos mecánicos para productos de acero
- MSS SP 44-Bridas de acero para caños
- MSS SP 45-Conexiones de by-pass y drenaje
- ASTM A 106-Cañería de acero al carbono para servicio de alta temperatura

# 4. CONDICIONES GENERALES

## *4.1. Condiciones de servicio*

Fluido: Gas natural, densidad relativa promedio 0,6 (aire=1).
Presión de diseño: Según hoja de datos. Cuando la ingeniería de detalle no lo indique, la presión de diseño se tomará como el valor límite de la serie.

Temperatura de diseño: Según hoja de datos. Cuando la ingeniería de detalle no lo indique, la temperatura de diseño se tomará como .Máxima 50ºC – Mínima –5ºC.

## *4.2. Materiales de construcción*

Los materiales utilizados para la responderán a los listados en la norma API 6D.

Cuando se especifique válvula para Hot-Tap de diámetro mayores a 4" la fabricación de cuerpos y extremos de las válvulas serán forjados ASTM A-350 LF2 o ASTM A-105

### *4.2.1. Carbono equivalente*

El carbono equivalente (CE) será calculado para cada colada, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

El valor del carbono equivalente no podrá exceder el 0,45 %.

### *4.2.2. Temperatura de diseño*

Si la temperatura de diseño especificada en la hoja de datos es menor a –5 °C. En todos los materiales de construcción de la válvula que estén diseñados para contener presión, cuerpo, tapa, extremos, se deberá realizar ensayo de Charpy, según lo descrito en la norma ASTM A370. El criterio para su aplicación es el siguiente:

Este se efectuará a la mínima temperatura de trabajo de la válvula y los valores de energía absorbida serán los especificados en la norma API 6D.

### *4.2.3. Esfera*

El material de las esferas para válvulas hasta 51 mm (2") de diámetro nominal será acero inoxidable.

Para diámetros mayores será de acero inoxidable o acero al carbono recubiertas con cromo duro, debiendo ser el espesor mínimo del recubrimiento de 18 micrones y la dureza mínima de 600 Hv o recubiertas con níquel no electrolítico, debiendo ser el espesor mínimo del recubrimiento 25 micrones y la dureza entre 450 y 540 Hv.

### *4.2.4. Vástago*

El material del vástago será acero inoxidable o acero al carbono SAE 4140 recubierto con cromo duro, debiendo ser el espesor mínimo del recubrimiento de 18 micrones y la dureza mínima de 600 Hv, o recubierto con níquel no

electrolítico, debiendo ser el espesor mínimo del recubrimiento 25 micrones y la dureza de 450 y 540 Hv.

#### *4.2.5. Espárragos y tuercas*

El material de los espárragos responderá a la norma ASTM A 193 Grado B7 y el material de las tuercas responderá a la norma ASTM A 194 grado 2H.

#### *4.2.6. Asiento de Válvula*

Los asientos de las válvulas de esfera guiada y sus resortes serán de acero inoxidable o acero al carbono con recubrimiento de níquel no electrolítico, debiendo ser el espesor mínimo del recubrimiento 25 micrones y la dureza entre 450 y 540 Hv. Los asientos tendrán insertos de vitón y serán diseñados de manera que aseguren el sellado aún en caso de daño o desgaste del inserto. Los alojamientos de las partes móviles no metálicas deberán estar protegidos contra la corrosión.

Los asientos serán del tipo construcción bidireccional.

El inserto será fijado dentro del alojamiento de manera tal que el mismo mantenga su posición durante la operación de apertura y cierre a la máxima presión diferencial de la serie correspondiente.

### *4.3. Diseño y Construcción*

- Las válvulas serán de paso total o reducido, según se especifique. Las válvulas de paso total deberán tener la sección de orificio de pasaje de la esfera y el cuerpo constantes, para permitir el pasaje de scrapers calibrados y/o efectuar perforaciones en caliente (hot tap).
- Para válvulas serie ANSI 150 de diámetro mayores a 304.8 mm (12”), serie 300 de diámetro mayores a 203 mm (8”), serie 600 de diámetro mayor o igual a 51 mm (2”) el montaje de la esfera será del tipo guiada, debiendo ser el eje inferior de diámetro igual o mayor del eje superior, el resto de las válvulas podrán estar montadas sobre asientos (esfera flotante).
- En las válvulas con esfera guiada los bujes de los ejes de la esfera deberán ser antifricción y autolubricados. Estarán construidos en acero con bajo contenido de carbono y deberán poseer una capacidad de carga tal que soporten el empuje de la esfera cuando actúe sobre ella la máxima presión diferencial, de acuerdo a lo establecido en la norma API 6D. Las tensiones de compresión generadas por dicho empuje no deberán exceder el valor admisible del material de mayor resistencia del cojinete.
- Las válvulas de esfera guiada de diámetro mayor de 102 mm (4") serán del tipo doble bloqueo y drenaje, de manera de permitir la reparación

de los sellos del vástago bajo presión de línea y con la válvula en posición cerrada.

- En válvulas con uniones soldadas las dimensiones y formas de los biseles serán tales que permitan la fusión y penetración completa de la junta y responderán a los indicados en el código ASME, Sección VIII, división II, subparte B, parte U.W.
- El espesor de las bridas de interconexión para todas las válvulas no será menor al 80% del indicado en la Norma ASME B 16.5 para la misma Serie de los extremos. La sección total de los espárragos o tornillos de las bridas o unión del cuerpo no será inferior al indicado en la citada norma para dichas bridas.
- Las bridas de los extremos de las válvulas tendrán las dimensiones de acuerdo a la norma ASME B 16.5 para diámetros hasta 610 mm. (24") (excluyendo la de diámetro 559 mm. (22"), y de acuerdo a la Norma MSS SP44 para diámetros de 559 mm. (22") y de 660 mm (26") en adelante.
- Las válvulas serie 300 de diámetro mayores a 203 mm (8”) y las válvulas serie 600 deberán poseer conexiones de venteo, drenaje e inyección de sellador. La configuración geométrica de las conexiones auxiliares de las válvulas deberá responder a la norma ASME B 16.34. En las válvulas enterradas las conexiones de venteo, drenaje o inyección de sellador deberán terminar adyacentes al operador de la válvula mediante el empleo de conductos adecuados, anclados al cuerpo de la válvula (no se admitirán soldados). La cañería utilizada será ASTM A 106 Gr. B Schedule 80
- Para válvulas de uniones soldadas, las dimensiones y forma de los biseles serán tales que permitan la fusión y penetración completa y responderán la lo indicado en el código ASME VIII. Las soldaduras deberán ser tratadas térmicamente según lo establecido en la parte UCS del código de diseño ASME VIII Div. 1 última edición.
- Las empaquetaduras serán compatibles con las condiciones de servicio requeridas y el sistema de ajuste de las mismas no podrá utilizarse como sistema de retención del vástago.
- Los espesores de los cuerpos de las válvulas no serán inferiores a los especificados en la norma ANSI B 16.34.
- Las dimensiones exteriores (distancia entre caras) de las válvulas tanto sea con bridas o con extremos para soldar estarán de acuerdo a la Norma API 6 D.
- En las válvulas con extremos para soldar la preparación del bisel del extremo será de acuerdo al apéndice G 5 de NAG 100, Norma ANSI

B 16.25., y deberá corresponder al espesor del caño al cual deba soldarse.

- Las válvulas deberán poseer indicadores y topes de posición en los estados totalmente abierto y totalmente cerrado. En las válvulas que se accionen con actuador de potencia, los topes de posición deberán ser independientes del sistema de accionamiento y deberán resistir la máxima carga del actuador sin considerar los topes del mismo. Todas las válvulas serán diseñadas a prueba de fuego según API 6FA.
- Todas las válvulas deberán proveerse con dispositivos antiestáticos para asegurar la continuidad eléctrica entre el vástago, la esfera y el cuerpo de la válvula.
- Las válvulas provistas con extensión de vástago y columna de soporte para su instalación enterrada, deberán tener la caja exterior a prueba de agua y polvo, y además tendrán las siguientes características: La longitud de la extensión del vástago se indicará en cada caso y corresponderá a la distancia entre la línea de centro de pasaje de la válvula y el plano de volante en una disposición horizontal o la línea de centro de volante en una disposición vertical. La parte interior del caño camisa del extensor, deberá protegerse de la corrosión. El Fabricante de la válvula deberá presentar un plano del extensor a IEASA, para su aprobación.
- El diseño de la válvula debe ser tal que la misma pueda mantenerse en posición, sin necesidad de soportación adicional, cuando se ubica en su posición de operación normal.
- Las válvulas deberán ser provistas con todos sus accesorios montados.

### *4.4. Accionamiento*

Las válvulas deberán estar provistas con operador manual (a palanca o con mecanismo reductor acoplado) u operador, de un cuarto de vuelta, según se especifique.

El accionamiento se realizará de la siguiente manera:

- Válvulas serie 150: Hasta 152 mm (6") inclusive: a palanca, la que será suministrada con la válvula. Para diámetros nominales mayores de 152 mm. (6"), con mecanismo reductor acoplado (sin fin y corona).
- La dirección de operación del volante o de la palanca será en sentido de las agujas del reloj, al cerrar las válvulas.
- Válvula serie 300 y 600: Hasta 102 mm (4") inclusive: a palanca, la que será suministrada con la válvula. Para diámetros nominales mayores que 102 mm. (4"), con mecanismo reductor acoplado (sin fin y corona).

- Para operadores manuales de todas las válvulas, el diámetro del volante o la longitud de la palanca de operación debe ser tal que, bajo la máxima presión diferencial de la serie correspondiente la fuerza total requerida para operar la válvula no exceda los 345 N.
- Los operadores con mecanismo reductor (sin fin y corona) deberán poseer caja cerrada apta para ser utilizada a la intemperie, además serán aptas para llevar adosados dos fines de carrera (cuando sea determinado en la hoja de datos), para indicar remotamente, señal de válvula abierta y válvula cerrada.
- Las válvulas especificadas para operación con actuador, deberán ser suministradas con la brida para montaje del mismo. Además, en la hoja de datos, el Proveedor deberá completar los datos del torque y el dimensionamiento integral del acoplamiento.

### *4.5. Inspección y Ensayos*

La inspección de IEASA o a quien ésta designe, tendrá libre acceso a las instalaciones del Proveedor durante la fabricación y montaje de las válvulas provistas bajo esta especificación. Todos los ensayos requeridos deberán ser efectuados por el Proveedor a su costo antes del despacho a Obra. La fecha, hora y lugar de ejecución de los mismos deberá ser comunicada a IEASA en forma fehaciente con cinco día hábiles de anticipación a fin de prever la asistencia a los mismos. IEASA se reserva el derecho de solicitar la repetición de cualquier ensayo, que a su sólo juicio se requiera, y sin costo adicional

- Los extremos de las válvulas forjadas deberán examinarse por métodos de partículas magnéticas. El procedimiento y criterio de aceptación será el indicado en la Norma ASME B 16.34. Los extremos de las válvulas fabricadas desde planchas de acero serán examinados ultrasónicamente de acuerdo con los procedimientos y criterios de aceptación de la Norma ASME B 16.34. Luego del mecanizado final todas las superficies con bisel de las válvulas con extremos para soldar, deberán ser inspeccionadas mediante partículas magnéticas, no debiendo aparecer ningún defecto.
- Los vástagos de las válvulas deberán ser controlados por el método de tintas penetrantes. El procedimiento y criterio de aceptación será el indicado en la Norma ASME B 16.34.
- Todas las soldaduras de partes que están sometidas a presión serán radiografiadas bajo el criterio de eficiencia de junta mínimo 0,8, según lo establecido en la Norma ASME B 16.34
- Las soldaduras que no puedan ser inspeccionadas por métodos radiográficos, serán examinadas por métodos ultrasónicos. El criterio

de aceptación estará de acuerdo al Código ASME Sección VIII División 1.

- Para válvulas de diámetro mayores a 12” todas las piezas moldeadas presurizadas deberán ser inspeccionadas por partículas magnéticas conforme a lo requerido en MSS-SP-53 o el anexo 6 del código ASME para calderas y recipientes a presión, sección VIII, división 1.
- Las partes críticas de componentes moldeados presurizados, se deberán inspeccionar mediante ensayo radiográfico conforme a lo requerido por MSS-SP-54.
- Todas las válvulas serán probadas hidrostáticamente de acuerdo a la Norma API 6D.
- El tiempo de duración de los ensayos será el especificado en la tabla 5.2 de la norma API 6D. Durante el ensayo, las válvulas no deberán tener líneas de inyección ni otras cavidades rellenas con sellador, grasa ni otro material extraño. Los drenajes, venteos y líneas de sellado deben ser probados conjuntamente con la válvula. No se admitirán pérdidas.
- Los asientos serán probados hidrostática y neumáticamente conforme a la norma API 6D. Deberá verificarse el sello a prueba de burbuja. No se permitirá el empleo de ningún sellador adicional ni se aceptarán pérdidas.
- Las válvulas estarán sujetas a una prueba de torque operacional de acuerdo a la Norma API 6D, bajo presión hidráulica igual a la máxima presión diferencial de la serie correspondiente.
- El extensor del vástago será sometido a un ensayo de torsión con un esfuerzo igual al triple del par de accionamiento de la válvula.
- Los instrumentos utilizados en las pruebas de presión deben ajustarse a lo establecido en la Norma API 6D.
- Los controles y pruebas finales de las válvulas serán realizados antes de ser pintadas.
- No se admitirán reparaciones en los materiales de las partes de la válvula que estén sometidos a presión.

### *4.6. Identificación y Marcado*

La marcación deberá efectuarse en todo lo aplicable según lo descripto por la Norma API 6D, sobre una placa de aluminio o acero inoxidable de 0,4mm de espesor atornillada al cuerpo de la válvula.

Las identificaciones que deben figurar serán:

- Marca o siglas del fabricante

- Número de tag
- Modelo
- Obra
- Códigos de identificación del lote y serie de fabricación, que asocia la válvula con el certificado de calidad
- Presión máxima de servicio
- Diámetro nominal de la válvula
- Indicación de paso total (PT) o paso reducido (PR)
- Si el fabricante coloca alguna marca adicional, esta no creará confusión con las de obligado cumplimiento.
- Las inscripciones deberán ser inalterables e inamovibles, y no deberán afectar a la resistencia y funcionalidad de la válvula.

### *4.7. Terminación superficial*

Según hoja de datos. Cuando no se indique, la superficie de la válvula será pintada con una base epoxi autoimprimante de altos sólidos espesor 40 micrones.

### *4.8. Forma de Entrega*

- Todas las válvulas deberán entregarse con los extremos protegidos de la siguiente forma.
- Cuando tengan los extremos bridados, con tapas especiales de plástico preformado rígido que no sólo actúen como cierre estanco, sino que también impidan daños a la superficie de terminación de sus caras.
- Cuando tengan los extremos preparados para soldar a tope, los mismos se protegerán con tapas especiales de plástico preformado rígido con reborde, que no sólo provea un cierre estanco, sino que también impida daños a los biseles. Las tapas de plástico de los extremos serán acondicionadas de forma tal que no sufran deterioros durante el transporte y posterior almacenaje.
- Las válvulas se entregarán con la esfera en posición de válvula abierta, para evitar que al retirar las protecciones de los extremos se pueda dañar la superficie pulida de la esfera.
- Todas las superficies roscadas o mecanizadas expuestas a corrosión, deberán ser protegidas mediante una capa de grasa u otro material adecuado, aprobado por la Inspección de IEASA.
- Las líneas de drenaje, venteo, inyección de sellador, deberán ser convenientemente soportadas y protegidas para el transporte y almacenaje.

- Embalaje.- La superficie exterior completa de la válvula con su extensor y accionamiento (si los tuviera) deberá ser protegida con lámina de plástico termocontraíble, espesor mínimo 500 micrones.
- Las válvulas, independientemente de su diámetro, serán embaladas en esqueletos o cajones de madera. Dependiendo del diámetro nominal de las mismas, podrán estar agrupadas (con separadores adecuados) o solas. El embalaje debe ser apto para viajes terrestres, marítimos y aéreos, considerando además largo tiempo de almacenaje a la intemperie.
- En su oferta, el proveedor deberá incluir descripción y croquis del embalaje a utilizar y el peso final del bulto en kg.

# 5. DOCUMENTACION A ENTREGAR POR EL PROVEEDOR

Toda la documentación deberá ser entregada a IEASA, en tres (3) copias en papel común, formato normalizado IRAM, mínimo A4.

## *5.1. Documentación a suministrar con la oferta*

Los oferentes deberán suministrar, conjuntamente con su oferta, la documentación que se indica a continuación, a efectos del análisis técnico de ofertas. No se tendrán en cuenta aquellas ofertas que no cumplan con este requisito. Cualquier desvío con respecto a la presente especificación el proveedor deberá comunicarlo con la oferta. Los oferentes deberán presentar la siguiente documentación:

Copia del certificado de certificación del programa de calidad de la Empresa.

Hoja de datos completada por el Proveedor de la válvula, incluyendo torque de la válvula.

Plano de conjunto de la válvula con lista de materiales.

## *5.2.* Documentación a entregar para aprobación, previamente a la fabricación de la *válvula.*

- Plano general de la válvula a escala y acotado, el cual deberá describir, como mínimo: detalle de la brida, dimensiones de biseles, detalle del vástago, chaveta y brida para montaje del actuador y peso total del conjunto.
- Certificados de materiales
- Detalle del diseño de la cañería de venteo e inyección de sellador.
- Plano de detalle del extensor de la válvula y de su brida de acople.
- Procedimientos de soldadura y registro de calificación de soldadores
- Procedimiento de prueba hidráulica

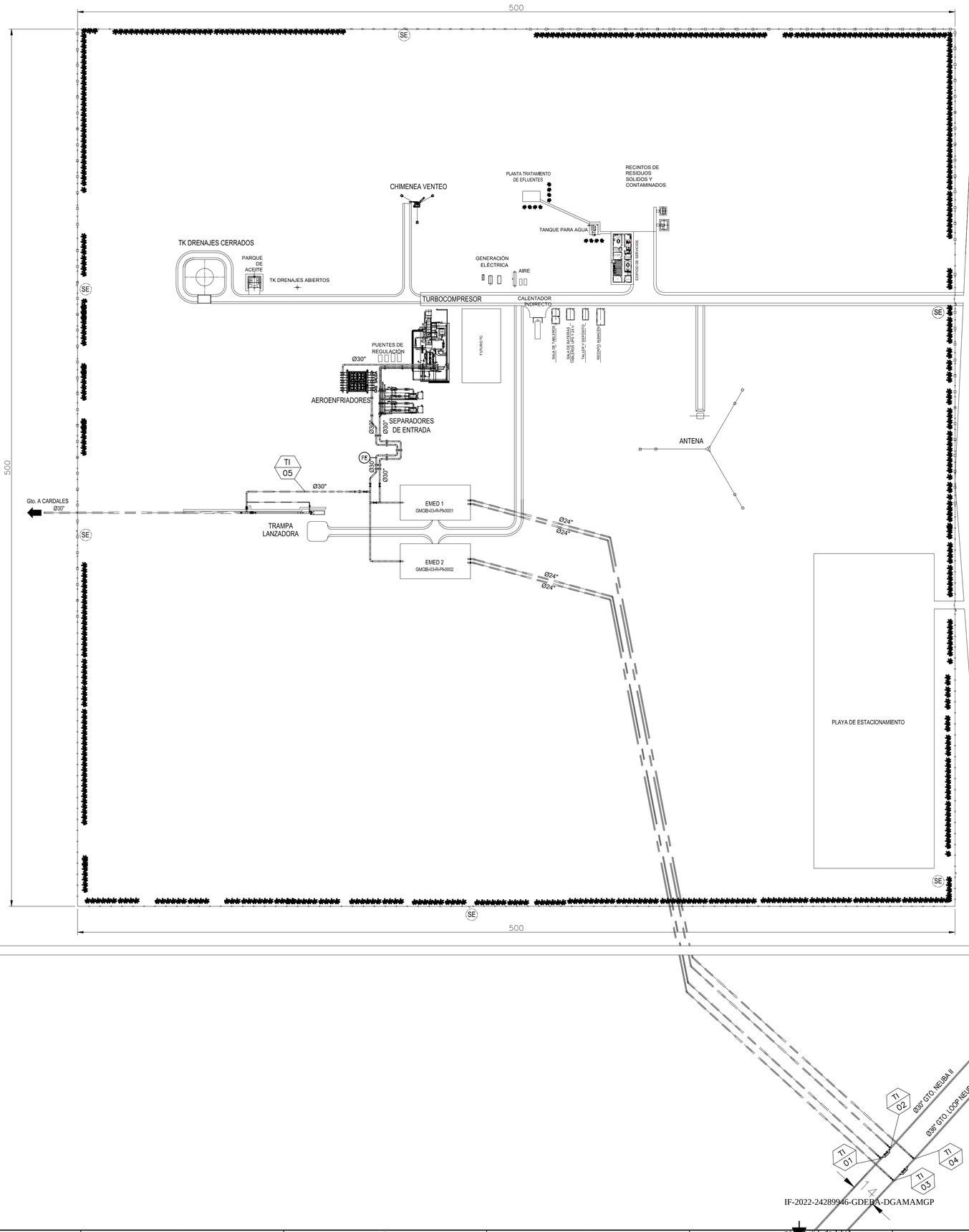
- Procedimientos de ensayos no destructivos
- Procedimientos de ensayos operacionales

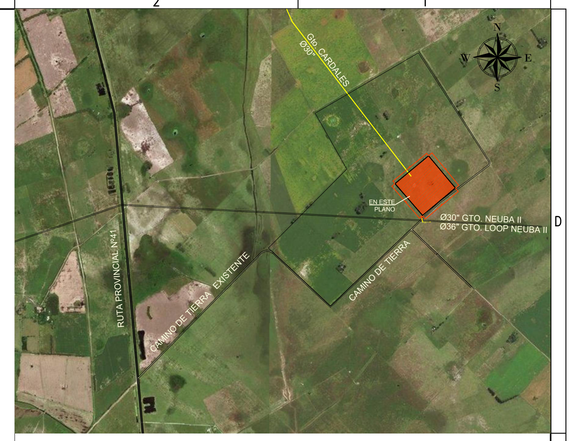
### *5.3. Documentación a entregar conjuntamente con la válvula*

- Certificado de aprobación/ liberación por la inspección de IEASA, o quien ésta designe.
- Certificados de todos los materiales y de todos los ensayos realizados en fábrica; Manual de operación y mantenimiento.

## 6. GARANTIA

El fabricante garantizará por el término de un año que los materiales de válvulas y accesorios cumplan con los requisitos de esta especificación debiendo reponer o reparar todas las partes de las válvulas encontradas defectuosas debido al diseño inadecuado o mala calidad de los materiales empleados.




## REFERENCIAS GENERALES:

- EXISTENTE
- INSTALACIONES NUEVAS A CONSTRUIR Y MONTAR
- ALAMBRADO PERIMETRAL DE 7 HILOS A INSTALAR
- CERCO INDUSTRIAL A INSTALAR
- A CONSTRUIR Y MONTAR POR TERCEROS
- PERIMETRO A CUBRIR POR SISTEMA DE SEGURIDAD
- ALAMBRADO PERIMETRAL DE 7 HILOS EXISTENTE
- TI XX — PUNTO DE CONEXION (TIE-IN)
- FORESTACIÓN NUEVA
- FORESTACIÓN EXISTENTE

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| GMCIB-00-P-LY-0001 | LAY OUT UBICACIÓN TENTATIVA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0004 | SISTEMA GAS ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0005 | SISTEMA SEPARADORES Y AEROENFRIADORES |
| GMCIB-03-R-PI-0006 | SISTEMA COMPRESIÓN |
| GMCIB-03-R-PI-0008 | SISTEMA DE AIRE |
| GMCIB-03-R-PI-0009 | SISTEMA DE ACEITE |
| GMCIB-03-R-PI-0010 | SISTEMA DE VENTEO |
| GMCIB-03-R-PI-0011 | SISTEMA DE DRENAJES |
| GMCIB-03-R-PI-0012 | SISTEMA GAS DE CONSUMO A GENERACIÓN ELÉCTRICA |
| GMCIB-03-R-PI-0013 | SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL |
| GMCIB-03-R-PI-0014 | SISTEMA DE GAS OPERADOR |
| GMCIB-03-R-PI-0015 | CONEXIONADO TC |

## NOTAS

1. TODAS LAS COORDENADAS ESTAN EXPRESADAS EN MILÍMETROS.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EMISIÓN PARA LICITACÓN | 15/07/2022 | PG | JCP | NET |
| 0 | EMISIÓN PARA LICITACÓN | 27/04/2022 | ES | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

TÍTULO: LAY OUT
UBICACIÓN TENTATIVA DE PLANTA

TIPO DE ELABORADO: LAY OUT

LUGAR: MERCEDES
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRA: CONSTRUCCIÓN
PLANTA COMPRESORA MECREDES

ENERGÍA ARGENTINA

NÚMERO DE ELABORADO ENERGÍA ARGENTINA: GMCIB-00-P-LY-0001

ESCALA: 1/1250

HOJA Nº: 1 DE 1

REVISIÓN: 1

Archivo CAD: GMCIB-00-P-LY-0001_1.dwg

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

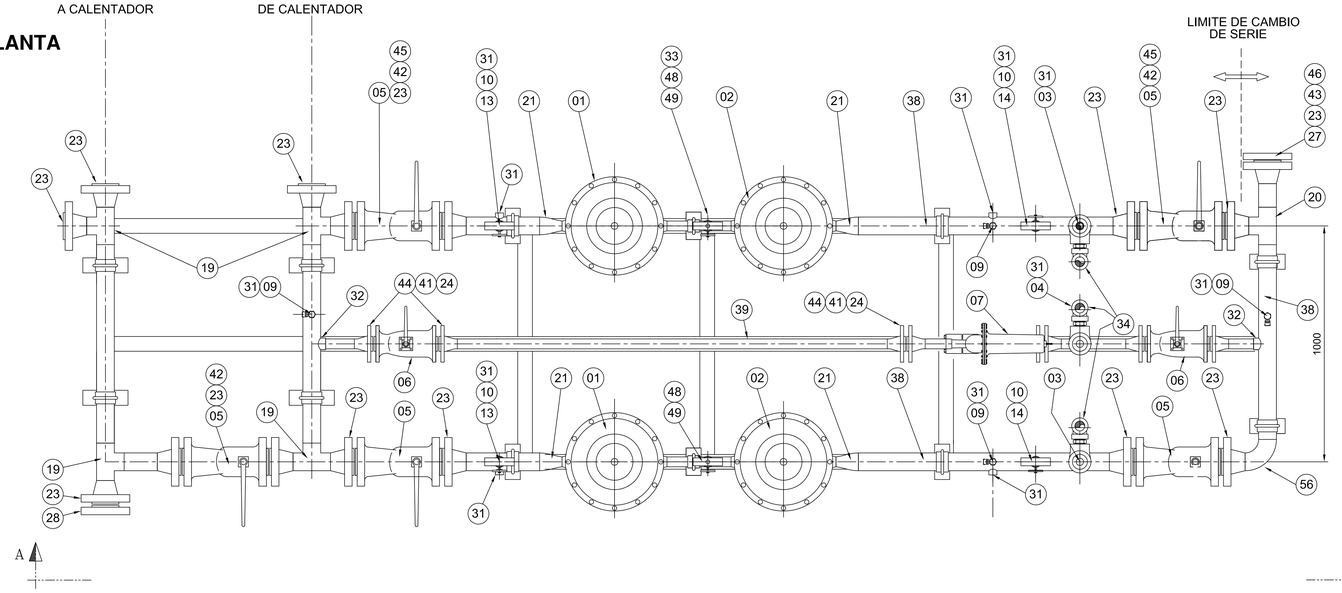


FORMATO A1 – H

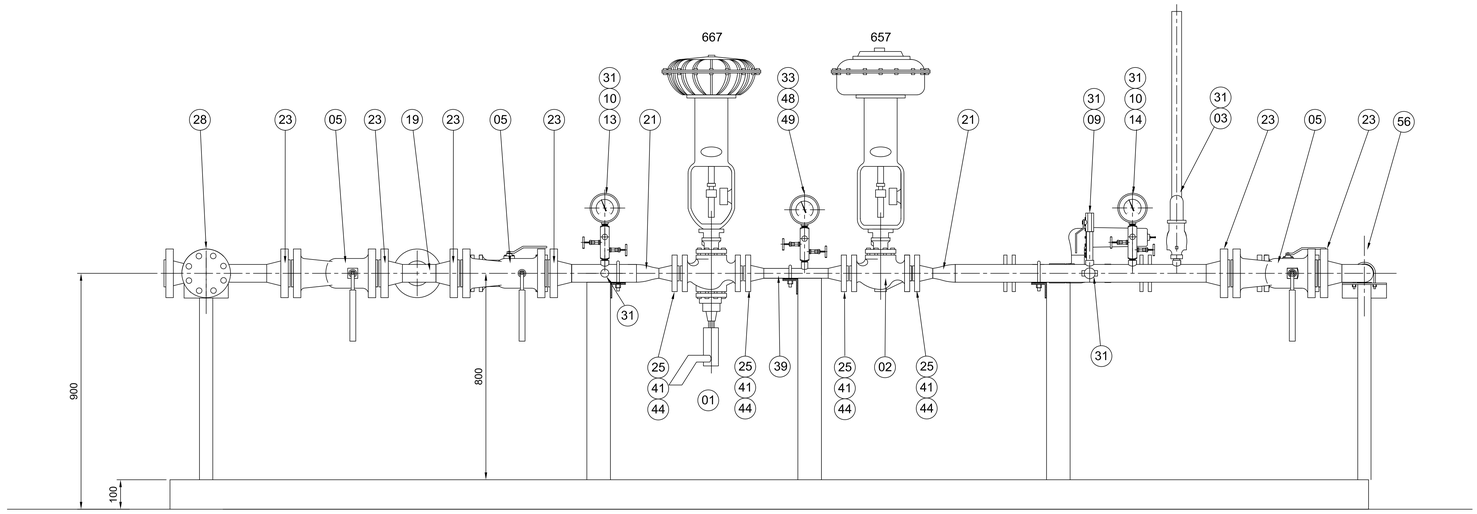
# ANEXO XVII

# “SKID DE GAS DE SERVICIOS Y ARRANQUE”

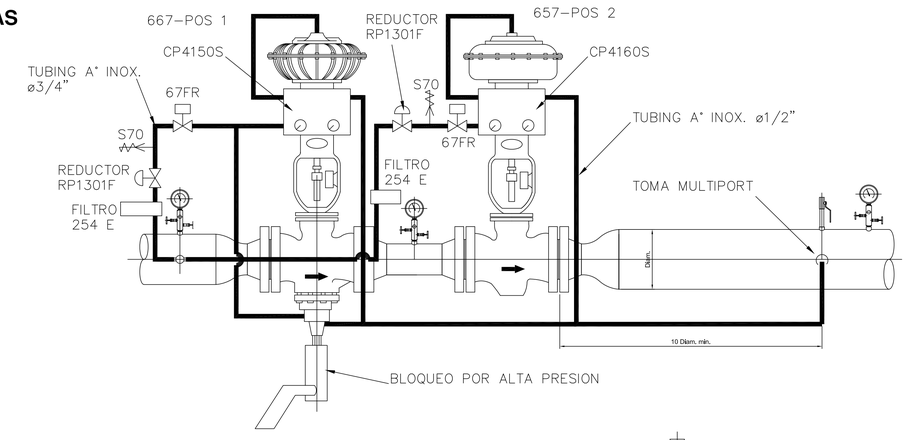
## PLANTA




## VISTA A-A

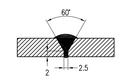



## DETALLE DE CONEXIONADO DE VALVULAS

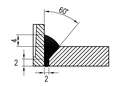



## DETALLES DE SOLDADURA

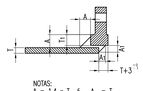
1) A TOPE




2) CUPLAS




3) BRIDAS SLIP-ON




NOTAS:
A = 1,4 x T ó A = T
(EL MENOR DE AMBOS)
$A_1$ = T ó 6,35 mm
(EL MENOR DE AMBOS)

## PLANILLA DE MATERIALES

| POS. | CANT. | DESCRIPCION | MATERIAL | NORMA O PRES./TRAB. | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | VALV. MONITORA mod. 667 c/seguridad por bloqueo incorporado | ASTM A 216 | ver datos | Fisher o Similar |
| 2 | 2 | VALV. REGULADORA ACTIVA mod. 657 | ASTM A 216 | ver datos | Fisher o Similar |
| 3 | 2 | VALV.DE SEGURIDAD P/VENTEO | ASTM A 216 | ver datos | |
| 4 | 1 | VALV.DE SEGURIDAD P/VENTEO en 1/2"x1" tob.: C | ASTM A 216 | ver datos | |
| 5 | 5 | VALV.ESF. 1/4v paso reducido bridada a palanca | ASTM A 216 | ver datos | |
| 6 | 2 | VALV.ESF. 1/4v paso reducido en 1" bridada a palanca | ASTM A 216 | ver datos | |
| 7 | 1 | VALV. REGULADORA mod 631 con piloto | ASTM A 216 | ver datos | Fisher o Similar |
| 9 | 4 | VALV.ESF. 1/4v paso reduc. en 1/2" a rosca | ASTM A 216 | WOG 1500 | |
| 10 | 4 | VALVULA INTEGRAL DE BLOQUEO Y PURGA en 1/2" | ASTM A 105 | Serie 3000# | |
| 13 | 2 | MANOMETRO BOURDON C:4" ap/intemp. bño. de glicerina en1/2" | CAJA DE A° INOX | ver datos | |
| 14 | 2 | MANOMETRO BOURDON C:4" ap/intemp. bño. de glicerina en1/2" | CAJA DE A° INOX | ver datos | |
| 19 | 4 | TEE NORMAL p/s ESP. EXTRAPESADO | ASTM A 234 WPB | ANSI B16.9 | |
| 20 | 1 | TEE NORMAL p/s ESP. STANDARD | ASTM A 234 WPB | ANSI B16.9 | |
| 21 | 4 | REDUCCION CONCENTRICA p/s ESP.EXTRAPESADO | ASTM A 234 WPB | ANSI B16.9 | |
| 23 | 15 | BRIDA WELDING NECK RF schedule 80 | ASTM A 105 | ANSI B16.5 | |
| 24 | 6 | BRIDA WELDING NECK RF en 1" schedule 80 | ASTM A 105 | ANSI B16.5 | |
| 25 | 8 | BRIDA WELDING NECK RF schedule 80 | ASTM A 105 | ANSI B16.5 | |
| 27 | 1 | BRIDA CIEGA RF | ASTM A 105 | ANSI B16.5 | |
| 28 | 1 | BRIDA CIEGA RF | ASTM A 105 | ANSI B16.5 | |
| 31 | 15 | THREADOLET en 1/2" | ASTM A 105 | S 3000# | |
| 32 | 2 | CUPLA SOCKOLET en 1" | ASTM A 105 | S 3000# | |
| 33 | 2 | CUPLA ROSC. en 1/4" | ASTM A 105 | S 3000# | |
| 38 | ---m | CAÑERIA DE CONDUCCION | ASTM A 53 Gr.B | SCHEDULE 80 | |
| 39 | ---m | CAÑERIA DE CONDUCCION en 1" | ASTM A 53 Gr.B | SCHEDULE 80 | |
| 41 | 14 | JUNTA ESPIROMETALICA RELLENO DE GRAFITO FLEXIBLE ø1" esp. 4.5 | AISI 316 | ver datos | |
| 42 | 11 | JUNTA ESPIROMETALICA RELLENO DE GRAFITO FLEXIBLE esp. 4.5 | AISI 316 | ver datos | |
| 43 | 1 | JUNTA ESPIROMETALICA RELLENO DE GRAFITO FLEXIBLE esp. 4.5 | AISI 316 | ver datos | |
| 44 | 56 | ESPARRAGO 5/8"x 3 3/4" c/dos tuercas (p/b/1"-S 600#) | ASTM A 193 B7/194 2H | --- | |
| 45 | 88 | ESPARRAGO c/dos tuercas | ASTM A 193 B7/194 2H | --- | |
| 46 | 8 | ESPARRAGO c/dos tuercas | ASTM A 193 B7/194 2H | --- | |
| 48 | 2 | VALVULA INTEGRAL DE BLOQUEO Y PURGA en 1/4" | ASTM A 105 | Serie 3000# | |
| 49 | 2 | MANOMETRO BOURDON C:4" ap/intemp. bño. de glicerina en1/4" | CAJA DE A° INOX | ver datos | |
| 50 | 1 | CODO R* L* p/s ESP. STANDARD | ASTM A 234 WPB | ANSI B16.9 | |

## DATOS DE OPERACION

| | ERP 90/40 | ERP 90/4 | ERP 40/4 | ERP 40/25 | ERP 25/4 |
|---|---|---|---|---|---|
| PRESION DE ENTRADA MAXIMA: | 90 Kg/cm2 | 90 Kg/cm2 | 40 Kg/cm2 | 40 Kg/cm2 | 25 Kg/cm2 |
| PRESION DE ENTRADA MINIMA: | 45 Kg/cm2 | 45 Kg/cm2 | 25 Kg/cm2 | 25 Kg/cm2 | 10 Kg/cm2 |
| PRESION REGULADA: | 40 Kg/cm2 | 4 Kg/cm2 | 4 Kg/cm2 | 25 Kg/cm2 | 4 Kg/cm2 |
| SERIE DE ENTRADA: | S-600 | S-600 | S-300 | S-300 | S-300 |
| SERIE DE SALIDA: | S-300 | S-150 | S-150 | S-300 | S-150 |
| CAUDAL MAXIMO: | SEGUN LOCALIDAD | | | | |

## DATOS DE FABRICACION

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
GAMMAGRAFIADO (TOPE): 100 % SERIES 600 Y 300
LIQUIDOS PENETRANTES (FILETE Y DERIVACION): 100 % SERIES 600 Y 300

PRESION DE PRUEBA HIDRAULICA:

| | |
|---|---|
| PRESION MAX 90 Kg/cm2 | 135 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 40 Kg/cm2 | 60 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 25 Kg/cm2 | 60 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 4 Kg/cm2 | 6 Kg/cm2 |

RANGO DE MANOMETROS;

| | |
|---|---|
| PRESION MAX 90 Kg/cm2 | 120 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 40 Kg/cm2 | 60 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 25 Kg/cm2 | 35 Kg/cm2 |
| PRESION MAX 4 Kg/cm2 | 6 Kg/cm2 |

PREPARACION DE SUPERFICIES:
ARENADO HASTA LOGRAR EL GRADO "METAL CASI BLANCO" (Sa 2½)
DE LA NORMA SIS 055900/67

REVESTIMIENTO:

FONDO: PINTURA EPOXI– AUTOIMPRIMANTE DE ALTO CONTENIDO DE SÓLIDOS DE DOS COMPONENTES, CON UN ESPESOR DE PELÍCULA SECA DE 200 MICRONES.
SEGUN ESPECIFICACION IEASA–00–L–ET–0015.

TERMINACIÓN: POLIURETANO ALIFÁTICO, CON UN ESPESOR DE 60 MICRONES
SEGUN ESPECIFICACION IEASA–00–L–ET–0015.

NOTAS:

LOS DIÁMETROS DE LAS CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS SE INDICAN EN LOS CORRESPONDIENTES PI&D DE CADA PLANTA EN PARTICULAR. LA PLANTA REPRESENTADA EN ESTE PLANO ES ESQUEMÁTICA A LOS EFECTOS DE DEFINIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.

ESTE PLANO ES DE CARÁCTER INFORMATIVO, PARA SER TOMADO COMO BASE POR EL CONTRATISTA QUIEN DEBERÁ REALIZAR LA INGENIERÍA DE DETALLE JUNTO CON LAS MEMORIAS DE CÁLCULO QUE VERIFIQUEN DIMENSIONES Y MATERIALES A UTILIZAR.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | PROY. | EJEC. | CONTR. | APROB. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 22/03/2021 | BB | BB | JCP | AA |
| 1 | CAMBIO RAZON SOCIAL | 14/11/2019 | HG | HG | JCP | JB |
| 0 | PARA CONSTRUCCIÓN | 14/06/2012 | JCP | WIS | JCP | RMC |

PLANO TIPICO

GENERAL

SKID DE REGULACION

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

IEASA-00-L-PT-0028
NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-180
Escala: INDICADAS Hoja: 1 de 1
2 REVISIÓN

# ANEXO XVIII

# “SECADOR DE AIRE”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Primera Emisión | 03-05-2022 | DMA | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TÍTULO:**

**SECADORA DE AIRE**

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIALIDAD: DUCTO | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-298 | | |
| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: IEASA-00-L-ET-0027<br>Archivo: IEASA-00-L-ET-0027_0.doc | | ESCALA S/E<br>HOJA N° 1 de 12 | REVISIÓN 0 |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. NORMAS Y CÓDIGOS ..... 3
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ..... 4
4.1. REQUERIMIENTOS GENERALES ..... 4
4.2. CONDICIONES DE DISEÑO ..... 4
4.3. CONDICIONES DE SERVICIO ..... 4
4.4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO ..... 5
4.5. COLUMNAS DE SECADO ..... 5
4.6. SISTEMA DE REGENERACIÓN ..... 5
4.7. ELEMENTOS DE FILTRADO ..... 5
4.8. VÁLVULAS Y TUBERÍAS ..... 6
4.9. TABLERO DE COMANDO ..... 6
4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 6
4.11. BASTIDOR ..... 7
4.12. REPUESTOS Y ACCESORIOS ..... 7
5. PINTURA ..... 7
6. SOLDADURAS ..... 7
7. RADIOGRAFIADO ..... 7
8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS ..... 7
8.1. GENERALIDADES ..... 7
8.2. VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO ..... 9
9. IDENTIFICACIÓN ..... 9
10. REPUESTOS ..... 9
11. REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN ..... 10
11.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE ..... 10
11.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO ..... 10
12. EMBALAJE Y TRANSPORTE ..... 12

# 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto fijar los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, suministro, fabricación, ensayos de aceptación y entrega que deben cumplir las Secadoras de Aire destinadas al sistema de aire comprimido de instrumentos, de sello y para consumo industrial.

# 2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación tanto para la oferta, como para la provisión de las Secadoras de Aire y establece los requerimientos mínimos para el diseño, manufactura, ensayos, pruebas y suministro de estos equipos, con su correspondiente tablero de control.

Cada equipo será provisto totalmente ensamblado, paquetizado y probado, con todos sus accesorios en un todo de acuerdo con la presente especificación y con toda la documentación técnica que más adelante se solicita.

La provisión de las Secadoras de Aire deberá incluir, pero no limitarse a:

- Un bastidor sobre el que se instalarán todos los elementos que componen el equipo.
- Dos columnas secadoras que contendrán el material adsorbente.
- Pre y post filtros.
- Panel de control.
- Manual de mantenimiento y operación.
- Manual de reparación e instalación.
- Lista de repuestos para 2 años de operación.
- Manuales y Catálogos.
- Servicio técnico de puesta en marcha.

# 3. NORMAS Y CÓDIGOS

En todo lo que corresponda, para el diseño, fabricación y ensayos de la Secadora de Aire serán de aplicación las siguientes normas y códigos (en sus últimas ediciones):

- ANSI B.2.1.

- ANSI B.16.5.
- AISI ( Aceros Inoxidables ).
- ASTM Standard.
- API RP 552
- IRAM DEF D 10-54
- NEMA Standard.
- SAE Standard.
- ISA.
- ASME Sección VIII, Div. I.

# 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

## 4.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

La provisión total y el correcto funcionamiento del conjunto será responsabilidad del proveedor. Se incluyen en esta responsabilidad, todos aquellos elementos componentes del conjunto que sean suministrados por terceros.

Será responsabilidad del Proveedor realizar todos los cálculos de procesos / mecánico, necesarios para garantizar el funcionamiento del equipo. En este caso todos los cálculos se basarán en los parámetros de operación y propiedades de los fluidos proporcionados por IEASA en las bases de diseño.

El equipo deberá proveerse con toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, bajo el concepto de “Equipo Paquetizado “

## 4.2. CONDICIONES DE DISEÑO

Serán las indicadas en la Hoja de Datos correspondiente.

## 4.3. CONDICIONES DE SERVICIO

El equipo a proveer deberá ofrecer la máxima intercambiabilidad de partes, a fin de reducir el stock de repuestos.

La Secadora de Aire deberá ser apta para trabajar bajo condiciones operativas extremas, en forma continua las veinticuatro (24) horas del día.

Las unidades secadoras deberán garantizar un punto de rocío no inferior a –40 ºC,

cada equipo está conformado por dos columnas de regeneración con capacidad individual para la totalidad del flujo instantáneo de diseño.

Para las características particulares de la provisión y datos de proceso, ver las Hojas de Datos y diagramas P&I correspondientes al proyecto. Salvo definición expresa en el proyecto particular, la capacidad del equipo será la indicada en la norma API RP 552.

## 4.4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento será secado por absorción en frío, por circulación de aire de purga en contracorriente.

## 4.5. COLUMNAS DE SECADO

Las columnas tendrán las siguientes características:

- Serán del tipo alúmina activada, sílica gel o tamiz molecular.
- Una de las columnas deberá tratar el caudal total de aire a secar, mientras la otra se encontrará en el período de regeneración.
- Los recipientes serán diseñados de acuerdo al Código ASME VIII última edición, para las condiciones que se indican en la hoja de datos adjunta. Tendrán cabezales toriesféricos, semielípticos o planos bridados y contarán con todos los elementos para asegurar una correcta operación, bocas de carga y descarga del reactivo con sus correspondientes tapas, conexiones de entrada y salida de aire, entrada de mano, deflectores interiores, válvulas de seguridad y todo otro elemento que sea necesario para el buen funcionamiento del equipo.
- Las columnas deberán contar con un control propio de conmutación para la regeneración e indicador visual primario de alto nivel de humedad.

## 4.6. SISTEMA DE REGENERACIÓN

El equipo dispondrá de un circuito de regeneración cerrado (de baja presión), para las dos columnas, el que asegurará la recirculación de un caudal de aire a través de la columna en reactivación.

## 4.7. ELEMENTOS DE FILTRADO

El equipo incluirá dos pre filtros y un post-filtro a cartucho para retención de partículas extrañas que deberán estar conectados en paralelo, con un indicador de presión diferencial en cada uno.

## 4.8. VÁLVULAS Y TUBERÍAS

La provisión deberá incluir el cuadro de maniobras con todas sus válvulas, cañerías y accesorios, así como las válvulas principales de interconexión de operación automática y manual.

Además, la provisión incluirá la instalación neumática completa (válvulas direccionales, cañerías de conducción de aire y accesorios).

## 4.9. TABLERO DE COMANDO

El tablero de comando de toda la unidad secadora de aire será completo con posibilidad de manejo manual o automático, mediante secuenciador que controle el correcto funcionamiento de la unidad. Contendrá todos los elementos de registro de operaciones y de comando en secuencia con luces indicadoras y botonera de parada por emergencia.

El tablero contará con borneras adicionales. Cada bornera tendrá al menos dos (2) bornes por señal para la repetición de las mismas en la Sala de Control. Las señales a repetir serán:

- ALA – 4003 Secadora en Alarma
- RUN – 4003 A Columna A en Funcionamiento
- RUN – 4003 B Columna B en Funcionamiento

Estas señales consistirán en contactos secos libres de potencial.

Las alarmas deberán ser del tipo luminosa, que permitan una rápida individualización de la falla, y el panel de control deberá contar con enclavamientos para no permitir el arranque del equipo ante condiciones que afecten a su funcionamiento.

## 4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El equipo contará con la instalación eléctrica completa, incluyendo las cañerías tipo conduit y accesorios de hierro galvanizado.

Las características de las líneas de suministro de energía serán:

- Corriente eléctrica para suministros, monofásica 220 V – 50 Hz

El Oferente deberá indicar en la Hoja de Datos el tipo de suministro y la potencia eléctrica requerida.

El lugar de instalación del equipo será en interior, área no clasificada.

## 4.11. BASTIDOR

El proveedor entregará todos los elementos que conforman la Secadora de Aire, montados sobre bastidor alineados, nivelados y balanceados. La base del conjunto será apta para servicio pesado, pero el diseño será según arreglo del proveedor.

Los componentes estructurales estarán revestidos o pintados con pintura epoxi, adecuada a las normas del fabricante.

## 4.12. REPUESTOS Y ACCESORIOS

Ver punto 10 de esta especificación, REPUESTOS

# 5. PINTURA

Se pintará la Secadora de Aire antes de su salida de fábrica con pintura epoxi de altos sólidos hasta lograr un espesor total de 60 micrones de película seca, y esmalte sintético color blanco (código 11-1-010 de la Norma IRAM DEF D 10-54), compatible en suficientes capas o manos, hasta alcanzar un espesor total de 140 micrones. Como terminación, se pintará una franja de color azul (código 08-1-070 de la Norma IRAM DEF D 10-54) con un ancho de 250 mm.

La aplicación se deberá realizar sobre la superficie previamente arenada a metal “casi blanco” (grado Sa 2 1/2, Norma SIS 055900/1967).

# 6. SOLDADURAS

Ver Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0005 – Soldadura.

# 7. RADIOGRAFIADO

Ver Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0011 – Radiografiado.

# 8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

## 8.1. GENERALIDADES

El proveedor preparará y entregará a IEASA, para su aprobación, los procedimientos escritos y detallados para los ensayos de aceptación del conjunto, las planillas de verificación propuestas a fin de someter a prueba y verificar todas las características de funcionamiento del sistema descrito en esta Especificación.

La planificación y cronograma de las pruebas deberán ser desarrollados por el proveedor y remitidos a IEASA para su aprobación escrita.

Independientemente de la presentación del plan tentativo de inspección y ensayos el proveedor debe informar por escrito a IEASA de cualquier tipo de ensayo a realizar con una antelación de al menos (7) siete días de tal manera que un representante de IEASA pueda estar presente durante la realización de los mismos.

Los ensayos que se realicen sobre los equipos se harán en presencia de un representante de IEASA y del proveedor. IEASA o su representante tendrán derecho de inspeccionar el equipamiento en cualquier etapa de su fabricación o ensamblaje.

El proveedor facilitará los equipos y/o bancos de prueba que se requieran a los fines del ensayo.

Los costos que demanden los ensayos y pruebas serán absorbidos por el proveedor de los equipos.

La Secadora de Aire se entregará ensayado en fábrica, para lo cual se utilizará aire húmedo al 50%.

Los ensayos de funcionamiento y aceptación se realizarán en los talleres del proveedor, requiriéndose como mínimo los siguientes ensayos:

- Ensayo de funcionamiento y de verificación de los parámetros garantizados de operación. Las tolerancias en caudal y presión de descarga serán de -5% a un +10% y en la potencia consumida de +/-10%.
- Ensayo Hidrostático de todos los recipientes, según lo indicado en las Normas de práctica.
- Prueba neumática de estanqueidad del equipo.
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de seguridad.
- Inspección de materiales y mecánica.
- Nivel sonoro (Ver punto 8.2 del presente documento).
- Comprobación dimensional y mecánica completa, incluyendo la posición de la caja de bornes.
- Medición de la resistencia del aislamiento.

Todos los circuitos de arranque, de señales, de alarmas y los de control, deberán estar sujetos a prueba por el proveedor en su fábrica.

Durante las pruebas, deberán registrarse las lecturas de todos los parámetros neumáticos y eléctricos, los cuales serán registrados a intervalos de diez a quince



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

minutos.

## 8.2. VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO

El diseño del equipo deberá ser tal que el mismo posea un nivel de ruido mínimo, por debajo de los niveles permitidos.

Los siguientes niveles máximos de ruido serán garantizados:

- Equipo instalado dentro de un edificio de mampostería, a 1 m de distancia desde la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 80 dB(A)
- Equipo instalado dentro de un edificio metálico o galpón de chapa, a 1 m de distancia de la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 83 dB(A)
- Equipo instalado fuera de edificios, a 1 m de distancia desde la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 80 dB(A)

# 9. IDENTIFICACIÓN

El equipo deberá llevar en un lugar visible una placa identificatoria de acero inoxidable, fijada al cuerpo de manera tal que no pueda retirarse o desprenderse, donde figurará grabada ó estampada (no se aceptarán pinturas) la siguiente información mínima:

- Fabricante
- Número de Identificación
- Modelo y tipo
- Presión de Diseño
- Caudal de Diseño
- Tipo de Material Adsorbente y cantidad/dimensiones (por unidad)
- Energía Eléctrica requerida para comando u otro servicio

# 10. REPUESTOS

La provisión incluirá la carga completa del material secante, una carga similar para recambio en caso que ocurra contaminación o no sea posible regenerar, dos juegos de elementos filtrantes para recambio luego de la puesta en marcha y otro de reserva operativa.



IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# 11. REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN

## 11.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE

- Listado discriminado de cada uno de los equipos a proveer con marcas, y modelos propuestos de acuerdo a las condiciones de diseño expresadas en las hojas de datos.
- Características de los materiales a proveer.
- Dimensiones del skid y layout.
- Detalles dimensionales del equipo.
- Hoja de Datos completa.
- Catálogos del equipo.
- Pérdida de carga.
- Elemento adsorbente utilizado, con especificaciones completas.
- Requerimientos de energía eléctrica.
- Detalle pormenorizado del sistema de control.
- Plazo de entrega.
- Alcance de la garantía de post-venta.
- Listado de apartamientos.

## 11.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

El adjudicatario presentará a IEASA para su revisión, dentro de los siete (7) días de recibida la Orden de Compra, un plan de inspección donde se definirán puntos de control.

El adjudicatario deberá presentar toda la documentación que se detalla a continuación para la aprobación de IEASA. La misma deberá ser presentada en un término máximo de 30 días corridos a partir de la fecha de recepción de la Orden de Compra por parte del adjudicatario. La documentación deberá presentarse en juegos de (6) copias cada uno. Toda la documentación que sea sometida para aprobación deberá estar debidamente firmada por el Representante Técnico:

- Cálculo verificado del equipo a proveer, con soporte de documentación del


IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

fabricante de los mismos.

- Planos constructivos, con todos sus elementos y lista completa de materiales.
- Plano del funcional del tablero de comando y control.
- Memoria descriptiva de funcionamiento.
- Especificaciones de procedimientos de soldadura.
- Calificación de los procedimientos de soldadura.
- Calificación de los soldadores con su validez según ASME.
- Procedimiento de radiografiado o gammagrafiado y Procedimiento de partículas magnéticas o tintas penetrantes.
- Listado y cronograma de inspección y ensayos.

Una vez aprobada y resuelta la ingeniería, el proveedor deberá entregar dos juegos de toda esta documentación en calidad de “as built”, entregando conjuntamente con esta documentación, los certificados de materiales, planillas de calibración de válvulas e instrumentos con soporte de instrumental utilizado, protocolos de ensayo, etc. todos firmados por los responsables de los mismos; uno de ellos se entregará juntamente con la provisión física de los equipos y la otra copia en la Gerencia de Ingeniería y Obras.

Además, se entregarán tres (3) juegos de manuales de operación y mantenimiento, los que deberán incluir como mínimo:

- Instrucciones de puesta en marcha y operación
- Instrucciones de mantenimiento
- Lista de partes
- Curvas de funcionamiento
- Planos generales y de detalle con dimensiones y pesos
- Diagrama eléctrico
- Diagrama de instrumentación
- Sistema de control (incluye interfase de operación)

## 12. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El equipo será convenientemente embalado según el medio de transporte a utilizar, de tal manera que se garantice la protección a los golpes y a los agentes atmosféricos.

Antes del embarque, se deberán eliminar todos los líquidos usados para limpiar o probar de las unidades y sus interiores secados con aire seco o nitrógeno.

Todas las conexiones bridadas estarán tapadas, en ciego o debidamente obturadas, con tapas de madera o contrachapado adecuado de 19 mm de espesor y aseguradas con bulones. En todas las superficies de las caras de las bridas, antes de ser selladas, se aplicará una capa de anticorrosivo en forma preventiva y de fácil remoción.

Todas las cuplas y/o conexiones roscadas para acoplamiento de cañerías se obturarán con tapones roscados. A todas las roscas se le aplicará un lubricante conveniente para prevenir la corrosión de las mismas.

Todos los accesorios, cañerías, instrumentos, válvulas, etc. deberán estar sujetos y fijados al equipo o en cajas a fin de evitar daños durante el transporte y manipulación por parte de terceros.

Los bultos tendrán que estar etiquetados de forma que contenga la siguiente información, con formato en letras de 5 cm. de altura, como mínimo:

- Nombre de Cliente:
- Número de Orden de Compra:
- Numero de Remito:
- Número de Bulto:
- Número de Bultos que conforman el embarque:
- Nombre del proveedor:
- Nombre del Equipo:

Todas las marcas y/o leyendas deberán ser visibles desde el nivel de tierra.

# ANEXO XIX

# “ELECTROCOMPRESOR”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Primera Emisión | 03-05-2022 | DMA | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TÍTULO:**

**ELECTROCOMPRESOR DE AIRE LIBRE DE ACEITE**

ieasa Integración Energética Argentina S.A.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIALIDAD: DUCTO | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-299 | | |
| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: IEASA-00-L-ET-0028<br>Archivo: IEASA-00-L-ET-0028_0.doc | | ESCALA S/E<br>HOJA N° 1 de 16 | REVISIÓN 0 |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DEFINICIONES ..... 4
4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ..... 4
5. REQUISITOS GENERALES ..... 5
6. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PROVISIÓN ..... 5
6.1. GENERALIDADES ..... 5
6.2. SISTEMA DE ASPIRACIÓN ..... 6
6.3. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO ..... 6
6.4. MOTORES ELÉCTRICOS ..... 6
6.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 7
6.6. BALANCE Y VIBRACIÓN ..... 8
6.7. BASTIDOR ..... 8
6.8. TUBERÍAS ..... 8
6.9. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ..... 8
6.10. SISTEMA DE REGULACIÓN ..... 8
6.11. INSTRUMENTACIÓN ..... 9
7. PINTURA ..... 10
8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS ..... 10
8.1. GENERALIDADES ..... 10
8.2. VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO ..... 12
9. IDENTIFICACIÓN ..... 12
10. PRECOMMISSIONING Y COMMISSIONING ..... 12
11. EMBALAJE Y TRANSPORTE ..... 13
12. REPUESTOS Y SERVICIO TÉCNICO ..... 13
13. GARANTÍA POSTVENTA ..... 14
14. INFORMACIÓN A PRESENTAR CON LA OFERTA ..... 14
15. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON LA PROVISIÓN ..... 15

## 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto fijar los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, fabricación, suministro, ensayos de aceptación y entrega que deben cumplir los equipos Electrocompresores de aire libres de aceite para la generación de aire comprimido de instrumentos, de sello y para consumo industrial.

## 2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación tanto para la oferta, como para la provisión de los Electrocompresores para aire libres de aceite y establece los requerimientos mínimos para el diseño, manufactura, ensayos, pruebas y suministro de este equipo, con su correspondiente tablero de control.

Cada equipo será provisto totalmente ensamblado, paquetizado y probado, con todos sus accesorios en un todo de acuerdo con la presente especificación y con toda la documentación técnica que más adelante se solicita.

La provisión del Electrocompresor de Aire deberá incluir, pero no limitarse a:

- Equipo Compresor.
- Motor eléctrico de accionamiento.
- Volantes, acoplamientos completos y protecciones.
- Un bastidor metálico para el conjunto Motor / Compresor.
- Filtros de aspiración.
- Post enfriador.
- Separadores de condensado.
- Instrumentación necesaria.
- Un panel o tablero de comando y control.
- Sistema de comando automático.
- Cableado y conexionado eléctrico del equipo.
- Manual de mantenimiento y operación.
- Manual de reparación e instalación.
- Lista de repuestos para 2 años de operación.

- Planos y curvas características del compresor.
- Manuales, y Catálogos
- Servicio técnico de puesta en marcha.

## 3. DEFINICIONES

PROVEEDOR: Es la empresa o firma comercial responsable de la provisión total del equipo ante IEASA.

INSPECCIÓN: Se entenderá que es el Ente o Persona autorizada por IEASA a la que se delega la responsabilidad de controlar la calidad de la provisión y observar el proceso de construcción.

## 4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

En todo lo que corresponda, para el diseño, fabricación y ensayos del Electrocompresor de aire involucrado por la presente, serán de aplicación las siguientes normas y códigos (en sus últimas ediciones):

- API Standard. 650
- API Standard.12 F
- API 619.
- ANSI B.2.1.
- ANSI B.16.5.
- AISI
- ASTM Standard.
- API RP 552.
- IEC 60947.
- IEEE 841.
- IRAM DEF D 10-54
- IRAM 2022 / 2183 / 2289.
- IRAM 2200/2181-5.

- NEC 500.
- NEMA Standard.
- SAE Standard.
- ISA.
- ASME II
- ASME Sección VIII, Div. I.

Los equipos objeto de esta Especificación deberán cumplir, además, con los requisitos de diseño impuestos por las diferentes normativas oficiales existentes en el lugar de instalación.

# 5. REQUISITOS GENERALES

El PROVEEDOR suministrará un Electrocompresor de desplazamiento positivo de tornillo rotatorio no lubricado enfriado por aire, capaz de manejar el 100 % de aire libre de aceites. El equipo a proveer deberá ofrecer la máxima intercambiabilidad de partes, a fin de reducir el stock de repuestos.

El Electrocompresor deberá ser apto para trabajar bajo condiciones operativas extremas, en forma continua las veinticuatro (24) horas del día. El acople con el motor será directo.

# 6. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PROVISIÓN

## 6.1. GENERALIDADES

El Compresor será del tipo paquetizado con todos sus componentes integrados y ubicados sobre patines, dentro de una caseta de insonorización apta para cumplir con los niveles de ruido indicados en el punto 8.2 de la presente Especificación.

Para las características particulares de la provisión y datos de proceso, ver las Hojas de Datos y diagramas P&I correspondientes al proyecto. Salvo definición expresa en el proyecto particular, la capacidad del equipo será la indicada en la norma API RP 552.

El ciclo de trabajo será calculado para que en ningún caso el equipo esté en funcionamiento por más de 15 minutos de forma continuada, siendo la relación marcha-parado de 1:3, es decir que si el equipo está funcionando 15 minutos deberá quedar 45 minutos detenido.

## 6.2. SISTEMA DE ASPIRACIÓN

En la aspiración se instalará un filtro de aire con elemento filtrante cambiable y carcasa portante con cámara silenciadora incorporada.

El aire provisto a la salida del equipo no podrá contener partículas sólidas mayores de 1 micra.

El proveedor deberá indicar cual es la temperatura máxima del aire de aspiración.

Cuando se indique en la hoja de datos que el equipo será instalado en un recinto cerrado, el proveedor deberá cotizar separadamente fuelle y rejilla para el caso que se deba extender la toma de aire al exterior del edificio.

## 6.3. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El aire de descarga del Electrocompresor será enfriado por medio de un post-enfriador el que irá instalado en el mismo bastidor del equipo, del tipo aire-aire, provisto de un separador ciclónico de condensado, equipado con válvulas de drenaje manual y automática.

El diseño de los post-enfriadores de aire comprimido deberá contemplar que los mismos serán aptos para trabajar bajo condiciones operativas extremas, en forma continua las veinticuatro (24) horas del día y su capacidad deberá ser tal que permita tratar por lo menos un 10 % más del caudal de aire comprimido por el equipo y la temperatura máxima de salida del aire luego del post-enfriador será menor o igual a 40 ºC.

Los post-enfriadores irán montados en el interior del cabinado.

## 6.4. MOTORES ELÉCTRICOS

Los motores deberán operar satisfactoriamente a carga nominal bajo las condiciones de voltaje y frecuencia definidas en la norma NEMA MG-1. Hasta 100 hp serán motores eléctricos de baja tensión a aplicar, del tipo trifásicos asincrónicos con rotor en jaula de ardilla, totalmente blindados enfriados por ventilador, de coseno phi no inferior a 0,8. Sus datos constructivos en lo referente a clasificación de áreas, grado de protección y tipo de aislación serán las indicadas en la hoja de datos respectiva. Sin embargo, la protección mecánica de la carcasa del motor y de la caja de bornes deberá ser mínimo NEMA 4 o IP 55; en los casos en que el polvo puede ser conductor de electricidad, la protección mecánica de la carcasa será como mínimo IP 65. Será de aplicación el Código NEC 50.

La alimentación eléctrica será de 380 VCA / 3 F/ 50 Hz para fuerza motriz, contemplando una variación en el nivel de tensión y de frecuencia en el suministro eléctrico (+/- 5%).

La potencia en el eje del motor eléctrico deberá ser por lo menos un 20% por encima de la potencia nominal requerida por el compresor en el punto de funcionamiento para condiciones normales de operación. El acople será directo a la carga, excepto si las características del equipo o la hoja de datos del Electrocompresor exijan un acople diferente.

El conexionado de potencia y comando al cliente se hará por medio de terminales de compresión a bornera frontera en el tablero de control, debida y unívocamente identificadas acorde a planos.

El arranque del motor se resolverá con un esquema de arranque estrella-triángulo, como mínimo, en cuyo caso deberá emplear un motor de elevada curva de par garantizando así la aceleración de la máquina a corriente reducida. Los dispositivos deberán cumplir con IEC 60947.

Cuando los motores son operados a tensión, frecuencia y potencia nominal, la elevación de temperatura promedio de los devanados para cualquiera de las fases no deberá exceder los 80 °C, según lo definido en IEEE 841 # 5.4.2 y API 541 # 2.3.1.

Para motores a instalar en áreas clasificadas, es mandatario considerar el código de temperatura del área clasificada, en donde se instalará el motor.

Cuando se incluyan calentadores de espacio (space heaters), el diseño debe ser tal que evite el aumento de la temperatura del aislamiento de los motores por encima de 130 °C. La alimentación será monofásica a 110 – 120 VCA. Los calentadores serán dispuestos de manera que ofrezcan una óptima y uniforme calefacción a los devanados del bobinado del estator, y evitar así la condensación en el motor a temperatura ambiente cuando no se encuentre en operación.

El sistema de control del motor, cuando en la Hoja de Datos no se indique lo contrario, estará equipado con las siguientes protecciones, como mínimo:

Sobretensión Mínima tensión Sobreintensidad Mínima Intensidad Pérdida de fase Cortocircuito Sobretemperatura Conexión incorrecta Parámetro incorrecto.

Los cojinetes serán de deslizamiento o rodamientos a bolillas o rodillos sellados y se diseñarán para una duración mínima de 5 años (40.000 horas) de funcionamiento continuo. Los cojinetes tendrán suficiente capacidad de empuje como para resistir el empuje ejercido por el equipo accionado. Los cojinetes de deslizamiento se lubricarán con aceite. Los cojinetes de rodamiento a bolas o rodillo serán preferiblemente lubricados con grasa. Un sistema de sellos adecuado será provisto para no permitir la entrada de sustancias extrañas en la caja del cojinete y para prevenir contra la pérdida de grasa.

## 6.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El cableado interno a bornes y dispositivos será canalizado por cable canales de PVC auto extinguibles, dimensionados a las solicitaciones eléctricas y mecánicas a las que

se verá sometido, fabricados bajo normas IRAM 2022, 2183, 2289.

El tablero será dimensionado y construido acorde a IRAM 2200 /2181-5.

## 6.6. BALANCE Y VIBRACIÓN

Cada rotor será balanceado dinámica e individualmente. El ensamblaje completo de los elementos rotatorios incluyendo la flecha también será balanceado dinámicamente.

## 6.7. BASTIDOR

El PROVEEDOR entregará todos los elementos que conforman el Electrocompresor, montados sobre bastidor alineados, nivelados y balanceados. La base del conjunto será apta para servicio pesado, pero el diseño será según arreglo del PROVEEDOR.

Los componentes estructurales estarán revestidos o pintados con pintura epoxi, adecuada a las normas del fabricante.

## 6.8. TUBERÍAS

Todos los componentes y materiales de la tubería estarán de acuerdo a lo estipulado en las normas indicadas en el punto 4 del presente documento.

Todas las tuberías y accesorios serán soportados para minimizar los esfuerzos por vibración.

## 6.9. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

El equipo deberá poseer en su descarga una válvula de seguridad con una capacidad y presión de ajuste acorde al caudal máximo del equipo.

## 6.10. SISTEMA DE REGULACIÓN

El sistema de regulación del compresor debe mantener una presión de aire constante a la salida del equipo. El Electrocompresor deberá tener incorporado los siguientes sistemas de regulación:

- TODO-NADA: El compresor trabaja a plena carga o en vacío, en función del consumo de aire. La presión varía entre un mínimo y máximo.
- MODULANTE: El compresor modula el caudal de aire entregado en función de la demanda entre el 100% y el 40 %. La presión se mantiene constante. Debajo del 40% de la demanda la máquina pasa automáticamente al modo TODO-NADA.

## 6.11. INSTRUMENTACIÓN

El Electrocompresor deberá estar equipado como mínimo con los siguientes instrumentos:

- Indicador de presión de succión.
- Indicador de presión de descarga.
- Indicador de temperatura de succión.
- Indicador de temperatura de descarga.
- Indicador de nivel de líquido en separador.
- Presóstato de comando de arranque y parada.
- Horómetro.
- Indicador de equipo en marcha
- Indicador de equipo parado
- Indicador de presión diferencial, filtro de aire.
- Indicador de presión diferencial del filtro separador.
- Pulsador de marcha.
- Pulsador de parada.

Se proveerá el Electrocompresor con su correspondiente panel de comando y control, el que deberá ser completo, de forma tal que permita su operación local o remota, en el que se incluirá la botonera de arranque y parada, el sistema de arranque, la señalización de los estados de funcionamiento, además de las alarmas y circuitos de control lógico.

El Electrocompresor contará con una interfase de operación compuesta por pantallas para la visualización y control de todas las variables del equipo.

En operación local el equipo podrá ser puesto en marcha o detenido por la botonera del panel de comando, mientras que, en operación remota, el equipo deberá quedar predispuesto para arrancar o parar mediante la acción de un contacto seco externo: cerrado para marcha y abierto para detención, para lo que deberá disponer de una bornera frontera.

Asimismo, deberá disponer de una bornera frontera para proveer además las señales de estado del Compresor en Funcionamiento (RUN), Compresor detenido (STOP) y

Compresor en Alarma (ALA). Estas señales consistirán en contactos secos libres de potencial.

Las alarmas deberán ser del tipo luminosa, que permitan una rápida individualización de la falla, y el panel de control deberá contar con enclavamientos para no permitir el arranque del equipo ante condiciones que afecten a su funcionamiento.

# 7. PINTURA

El equipo será pintado a soplete con pintura epoxi auto imprimante de muy alto contenido de sólidos, de dos componentes, Grupo E, Subgrupo E2, de la Norma GE-N1-108 (3ª revisión de 1992), tipo AMERLOCK 400, el color será azul (IRAM DEF D 10-54 Color 08-1- 070), con un espesor mínimo de 300 micrones, previa preparación de la superficie.

# 8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

## 8.1. GENERALIDADES

El PROVEEDOR preparará y entregará a IEASA, para su aprobación, los procedimientos escritos y detallados para los ensayos de aceptación del conjunto, las planillas de verificación propuestas a fin de someter a prueba y verificar todas las características de funcionamiento del sistema descrito en esta Especificación.

La planificación y cronograma de las pruebas deberán ser desarrollados por el PROVEEDOR y remitidos a IEASA para su aprobación escrita.

Independientemente de la presentación del plan tentativo de inspección y ensayos el PROVEEDOR debe informar por escrito a IEASA de cualquier tipo de ensayo a realizar con una antelación de al menos (7) siete días de tal manera que un representante de IEASA pueda estar presente durante la realización de los mismos.

Los ensayos que se realicen sobre los equipos se harán en presencia de un representante de IEASA y del PROVEEDOR. IEASA o su representante tendrán derecho de inspeccionar el equipamiento en cualquier etapa de su fabricación o ensamblaje.

El PROVEEDOR del Electrocompresor facilitará los equipos y/o bancos de prueba que se requieran a los fines del ensayo.

Los costos que demanden los ensayos y pruebas serán absorbidos por el PROVEEDOR de los equipos.

El Electrocompresor se entregará ensayado en fábrica, para lo cual se utilizará aire húmedo al 50%.

Los ensayos de funcionamiento y aceptación se realizarán en los talleres del PROVEEDOR, requiriéndose como mínimo los siguientes ensayos:

- Ensayo de funcionamiento y de verificación de los parámetros garantizados de operación. Las tolerancias en caudal y presión de descarga serán de -5% a un +10% y en la potencia consumida de +/-10%.
- Ensayo Hidrostático de todos los recipientes, según lo indicado en las Normas de práctica.
- Prueba neumática de estanqueidad del equipo.
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de seguridad.
- Inspección de materiales y mecánica.
- Nivel sonoro (Ver punto 8.2 del presente documento).
- Determinación del factor de potencia del motor (En el arranque, a 1/2, 3/4 y plena carga).
- Sentido de giro.
- Inspección de los cojinetes y vibraciones del motor (En vacío y a plena carga).
- Comprobación dimensional y mecánica completa, incluyendo la posición de la caja de bornes.
- Determinación del rendimiento: a 1/2, 3/4 y plena carga.
- Medición de la resistencia del aislamiento.
- Medición del par sobre la curva de la velocidad (en las condiciones de: par máximo y par de arranque)
- Determinación de Intensidad en vacío, Intensidad a plena carga e intensidad de arranque.

Todos los circuitos de arranque, de señales, de alarmas y los de control, deberán estar sujetos a prueba por el PROVEEDOR en su fábrica.

Durante las pruebas, deberán registrarse las lecturas de todos los parámetros neumáticos y eléctricos, los cuales serán registrados a intervalos de diez a quince minutos.

## 8.2. VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO

El diseño del equipo deberá ser tal que el mismo posea un nivel de ruido mínimo, por debajo de los niveles permitidos.

Los siguientes niveles máximos de ruido serán garantizados:

- Equipo instalado dentro de un edificio de mampostería, a 1 m de distancia desde la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 80 dB(A).
- Equipo instalado dentro de un edificio metálico o galpón de chapa, a 1 m de distancia de la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 83 dB(A).
- Equipo instalado fuera de edificios, a 1 m de distancia desde la fuente de ruido, el nivel de ruido será: 80 dB(A).

# 9. IDENTIFICACIÓN

El equipo deberá llevar en un lugar visible una placa de identificación de acero inoxidable, fijada al cuerpo de manera tal que no pueda retirarse o desprenderse, donde figurará grabada ó estampada (no se aceptarán pinturas) la siguiente información mínima:

- Número de Identificación (TAG informado por IEASA).
- Marca.
- Tipo.
- Modelo.
- Presión Máxima de Salida.
- Caudal Máximo.
- Número de Vueltas.
- Alimentación y Consumo eléctrico.

# 10. PRECOMMISSIONING Y COMMISSIONING

El PROVEEDOR deberá incluir dentro de su suministro la asistencia, lista de tareas y procedimientos para llevar a cabo la verificación (Precommissioning) y puesta en servicio (Commissioning) de los equipos. Tanto la lista de tareas como los procedimientos deberán ser presentados a IEASA para su aprobación.

## 11. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El equipo será convenientemente embalado según el medio de transporte a utilizar, de tal manera que se garantice la protección a los golpes y a los agentes atmosféricos.

Antes del embarque, se deberán eliminar todos los líquidos usados para limpiar o probar de las unidades y sus interiores secados con aire seco o nitrógeno.

Todas las conexiones bridadas estarán tapadas, en ciego o debidamente obturadas, con tapas de madera o contrachapado adecuado de 19 mm de espesor y aseguradas con bulones. En todas las superficies de las caras de las bridas, antes de ser selladas, se aplicará una capa de anticorrosivo en forma preventiva y de fácil remoción.

Todas las cuplas y/o conexiones roscadas para acoplamiento de cañerías se obturarán con tapones roscados. A todas las roscas se le aplicará un lubricante conveniente para prevenir la corrosión de las mismas.

Todos los accesorios, cañerías, instrumentos, válvulas, etc. deberán estar sujetos y fijados al equipo o en cajas a fin de evitar daños durante el transporte y manipulación por parte de terceros.

Los bultos tendrán que estar etiquetados de forma que contenga la siguiente información, con formato en letras de 5 cm. de altura, como mínimo:

- Nombre de Cliente:
- Número de Orden de Compra:
- Numero de Remito:
- Número de Bulto:
- Número de Bultos que conforman el embarque:
- Nombre del PROVEEDOR:
- Nombre del Equipo:

Todas las marcas y/o leyendas deberán ser visibles desde el nivel de tierra.

## 12. REPUESTOS Y SERVICIO TÉCNICO

Solamente se aceptarán las ofertas de aquellos Electrocompresores, que tengan un representante local y un adecuado servicio técnico postventa de forma que puedan ser adecuadamente mantenidos sin la necesidad de tener que disponer de un costoso stock de repuestos o que deban ser sujetos a largos períodos fuera de servicio, debido a la falta de los mismos. Por tal motivo, el OFERENTE deberá especificar la

ubicación del proveedor más próximo al sitio de montaje, indicado donde pueden obtenerse en forma expeditiva los repuestos y el servicio técnico requeridos para el modelo ofrecido.

El PROVEEDOR deberá dar adecuado soporte técnico local. Ante el reclamo de IEASA, el personal técnico deberá llegar al lugar de emplazamiento del Electrocompresor dentro de las 24 horas del momento en el cual se produjo el reclamo.

## 13. GARANTÍA POSTVENTA

El PROVEEDOR deberá garantizar por el término de un año a partir de la puesta en marcha o de 18 meses a partir de la fecha de entrega, lo que ocurra más tarde, que los mismos estarán libres de defectos de materiales y mano de obra, cuando sean usados en las condiciones indicadas en las Hojas de Datos.

Si algún defecto de fabricación o performance ocurriera durante el período de garantía, el PROVEEDOR hará las reparaciones y reemplazos necesarios para restablecer el correcto funcionamiento del equipo, libres de cargo para IEASA.

## 14. INFORMACIÓN A PRESENTAR CON LA OFERTA

- Cronograma de fabricación.
- Listado discriminado de cada uno de los equipos a proveer con marcas, y modelos propuestos de acuerdo a las condiciones de diseño expresadas en las hojas de datos.
- Características de los materiales a proveer.
- Dimensiones del skid y layout.
- Detalles dimensionales del encasetado.
- Plazo de entrega.
- Alcance de la garantía de post-venta
- Listado de apartamientos.
- Catálogos del compresor y accesorios
- Curvas del compresor y el motor
- Panel de control, dimensiones y características.

El Oferente deberá presentar un listado de repuestos valorizado, de aquellos elementos que considere sean necesarios tener en Planta, para permitir la operación y mantenimiento del equipo durante un período de dos (2) años.

## 15. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON LA PROVISIÓN

El adjudicatario presentará a IEASA para su revisión, dentro de los siete (7) días corridos de recibida la Orden de Compra, un plan de inspección donde se definirán puntos de control.

El adjudicatario deberá presentar toda la documentación que se detalla a continuación para la aprobación de IEASA en un término máximo de 30 días corridos a partir de la fecha de recepción de la Orden de Compra por parte del adjudicatario. La documentación deberá presentarse en juegos de (3) copias cada uno.

Toda la documentación que sea sometida para aprobación deberá estar debidamente firmada por el Representante Técnico:

- Listado y cronograma de inspección y ensayos.
- Cálculo verificado del equipo a proveer, con soporte de documentación del fabricante de los mismos.
- Planos constructivos, con todos sus elementos y lista completa de materiales.
- Plano del funcional del tablero de comando y control.
- Memoria descriptiva de funcionamiento.
- Especificaciones de procedimientos de soldadura.
- Calificación de los procedimientos de soldadura.
- Calificación de los soldadores con su validez según ASME.
- Procedimiento de radiografiado o gammagrafiado y Procedimiento de partículas magnéticas o tintas penetrantes.

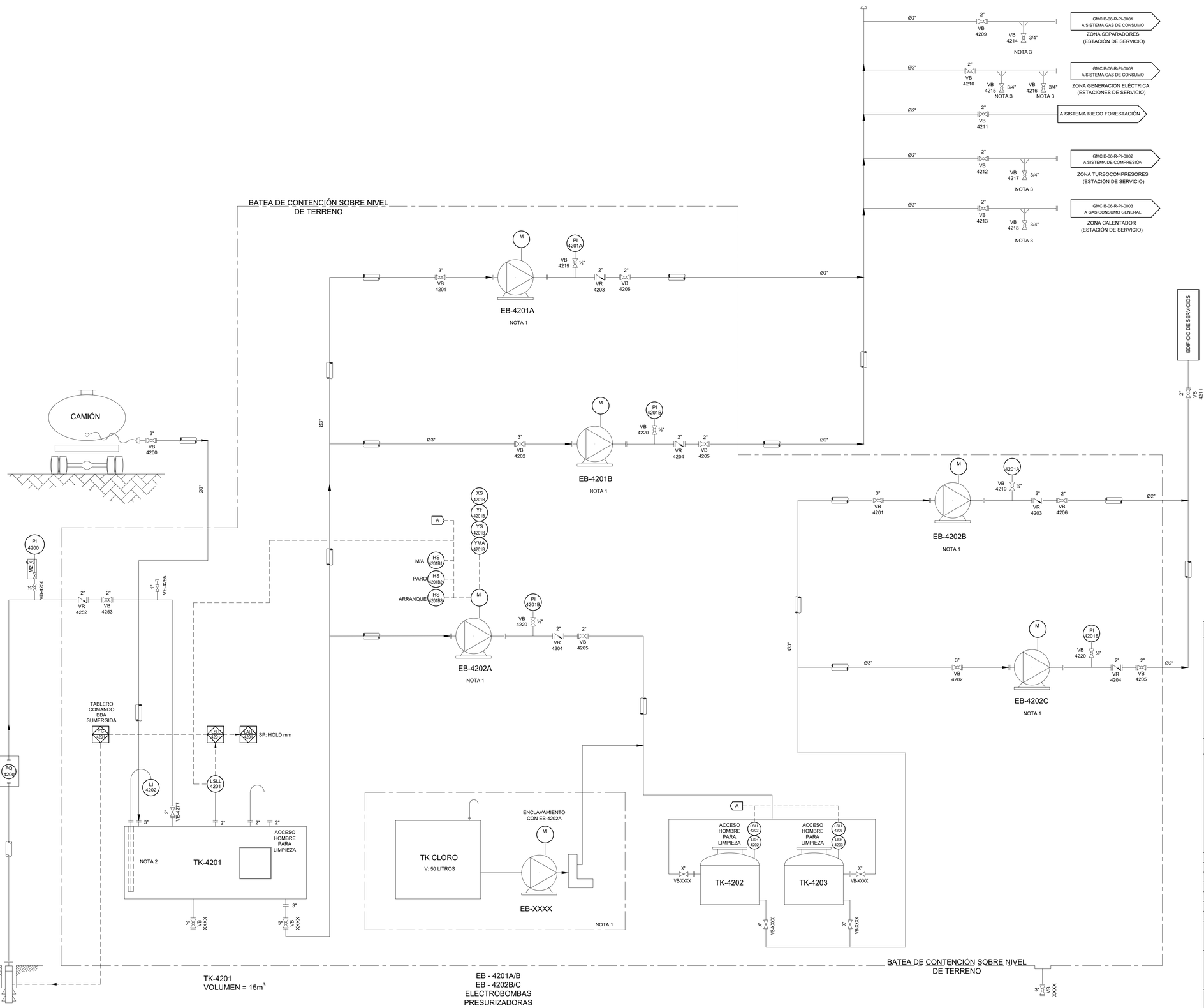
Una vez aprobada y resuelta la ingeniería, el proveedor deberá entregar dos juegos de toda esta documentación en calidad de “as built”, entregando conjuntamente con esta documentación, los certificados de materiales, planillas de calibración de válvulas e instrumentos con soporte de instrumental utilizado, protocolos de ensayo, etc. todos firmados por los responsables de los mismos; uno de ellos se entregará juntamente con la provisión física de los equipos y la otra copia en la Gerencia de Ingeniería y Obras.

Además, se entregarán tres (3) juegos de manuales de operación y mantenimiento, los que deberán incluir como mínimo:

- Instrucciones de puesta en marcha y operación
- Instrucciones de mantenimiento
- Lista de partes
- Curvas de funcionamiento
- Planos generales y de detalle con dimensiones y pesos
- Diagrama eléctrico
- Diagrama de instrumentación
- Sistema de control (incluye interfase de operación)

# ANEXO XX

# “SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL”




## REFERENCIAS EQUIPOS:

### EB-4201A

ELECTROBOMBA CENTRIFUGA DE POZO CON MOTOR SUMERGIDO
(UNA BOMBA COMO RESERVA EN EL PAÑOL)

| | |
|---|---|
| CAUDAL MÁX. OP. : | HOLD $m^3/h$ |
| POT. MÁX. OP.: | HOLD Kg/cm² |
| POTENCIA: | HOLD HP |

### TK-4201

TANQUE ELEVADO

| | |
|---|---|
| VOLUMEN TOTAL: | HOLD m³ |

### CA-4200

TANQUE DE RESERVA

| | |
|---|---|
| VOLUMEN TOTAL: | HOLD m³ |

### BB-4202A/B

BOMBA CENTRIFUGA

| | |
|---|---|
| CAUDAL MÁX. OP.: | HOLD m³/h |
| POT. MÁX. OP.: | HOLD Kg/cm² |
| POTENCIA: | HOLD HP |

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| GMCIB-00-P-LY-0001 | LAY OUT UBICACIÓN TENTATIVA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0004 | SISTEMA GAS ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA |
| GMCIB-06-R-PI-0001 | SISTEMA SEPARADORES Y AEROENFRIADORES |
| GMCIB-06-R-PI-0002 | SISTEMA COMPRESIÓN |
| GMCIB-06-R-PI-0003 | SISTEMA GAS DE CONSUMO GENERAL |
| GMCIB-06-R-PI-0004 | SISTEMA DE AIRE |
| GMCIB-06-R-PI-0005 | SISTEMA DE ACEITE |
| GMCIB-06-R-PI-0006 | SISTEMA DE VENTEO |
| GMCIB-06-R-PI-0007 | SISTEMA DE DRENAJES |
| GMCIB-06-R-PI-0008 | SISTEMA GAS DE CONSUMO A GENERACIÓN ELÉCTRICA |
| GMCIB-06-R-PI-0010 | SISTEMA DE GAS OPERADOR |
| GMCIB-06-R-PI-0011 | CONEXIONADO TC |

## NOTAS

1. LAS MEDIDAS DE LAS CAÑERIAS SON EN MILÍMETROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. PARA MANTENIMIENTO, LAS BOMBAS DEBEN OPERARSE EN MANUAL.
3. ENCLAVAMIENTO DE LAS BOMBAS EB-4202A/B.
4. EL DIMENSIONAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ACCESORIOS Y LÍNEAS CORRESPONDIENTES (DENOTADAS DE LA FORMA "XXXX"), DEBERÁN DEFINIRSE EN ETAPA DE INGENIERÍA DE DETALLE, CONSIDERANDO LA INFORMACIÓN PROVISTA POR PROVEEDORES DE EQUIPOS.

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EMISIÓN PARA LICITACIÓN | 08/06/2022 | ES | JCP | JCP |
| 0 | EMISIÓN PARA LICITACIÓN | 27/04/2022 | ES | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

TITULO: DIAGRAMA P&I
SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL

TIPO DE ELABORADO: P&ID

LUGAR: MERCEDES
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRA: CONSTRUCCIÓN
PLANTA COMPRESORA MERCEDES

ENERGÍA ARGENTINA

NÚMERO DE ELABORADO ENERGÍA ARGENTINA:

GMCIB-06-R-PI-0009

| ESCALA | REVISIÓN |
|---|---|
| S/E | 1 |
| HOJA N° | |
| 1 DE 1 | |

Archivo CAD: GMCIB-06-R-PI-0009_1.dwg

FORMATO A1-H

# ANEXO XXI

# “SOLDADURA”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | VARIAS MODIFICACIONES | 20-5-22 | **JCP** | JCP | RC |
| 4 | VARIAS MODIFICACIONES | 17-03-21 | JCP | JCP | AA |
| 3 | CAMBIO RAZÓN SOCIAL | 15/07/2018 | JCP | JCP | RC |
| 2 | Modificación de control radiográfico | 03/08/2015 | JCP | JCP | RC |
| 1 | Se modificó límite de reparación | 27/04/2015 | JCP | JCP | RC |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 08/11/2010 | JCP | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

# ESPECIFICACION

TITULO:

SOLDADURA

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-047

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-L-ET-0005

Archivo: IEASA-00-L-ET-0005_4.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°

1 de 13

REVISION

5

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. PREMISAS Y OBSERVACIONES ..... 3
3. DEFINICIONES ..... 3
4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ..... 4
5. GENERAL ..... 4
6. ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (EPS) ..... 6
7. CALIFICACIÓN DE SOLDADOR Y OPERADORES DE SOLDADURAS ..... 7
8. SOLDADURA DE PRODUCCIÓN ..... 8
   8.1. Pasada de raíz ..... **¡Error! Marcador no definido.**
   8.2. Limpieza ..... 8
   8.3. Presentación y alineación de juntas a tope ..... 8
   8.4. Presentación y alineación de juntas en derivación ..... 9
   8.5. Verificación y reparación de defectos ..... 9
   8.6. Socavaduras ..... 10
   8.7. Salto de arco ..... 10
   8.8. Cantidad de soldadores ..... 10
   8.9. Pasadas de relleno ..... 10
   8.10. Identificación de los soldadores ..... 11
   8.11. Condiciones climáticas ..... 11
   8.12. Precalentamiento ..... 11
   8.13. Tratamiento térmico post soldadura ..... 11
9. INSPECCIÓN Y END DE LAS SOLDADURAS DE PRODUCCIÓN ..... 12

# 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto cubrir los requerimientos mínimos de todas las soldaduras contempladas en las instalaciones de transporte y tratamiento de gas natural gestionadas por IEASA.

# 2. PREMISAS Y OBSERVACIONES

Este documento, junto a toda otra documentación que forme parte del pliego de condiciones, será mandatario durante todas las etapas constructivas y en caso de divergencia se adoptará el criterio más exigente.

# 3. DEFINICIONES

**Compañía:** IEASA: INTEGRACION ENERGETICA ARGENTINA S.A., es la empresa que adjudica el contrato.
**Contratista:** es la empresa que realiza los trabajos para IEASA.
**Inspector:** la persona asignada por IEASA para la inspección de los trabajos de soldadura.
**EPS:** especificación de procedimiento de soldadura.
**RCPS:** registro de calificación del procedimiento de soldadura.
**RCS:** registro de calificación del soldador.
**PIE:** plan de inspección y ensayos
**MS:** mapa de soldaduras
**END:** ensayos no destructivos.
**TTPS:** tratamiento térmico post soldadura.
**SMAW:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico con electrodo revestido.
**GTAW:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico en atmósfera inerte con electrodo de tungsteno.
**GMAW:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico bajo protección de gas inerte o activo con electrodo de alambre consumible.
**FCAW-GS:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico con electrodo consumible tubular con protección gaseosa.
**FCAW-SS:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico con electrodo consumible tubular sin protección gaseosa.
**SAW:** proceso de soldadura de fusión por arco eléctrico bajo fundente en polvo (arco sumergido).
**ESRMO:** Estación de separación, regulación, medición y odorización de gas natural.

# 4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la ejecución y evaluación de los trabajos de soldadura se deberá cumplir con las Indicaciones de la presente especificación técnica y de las Normas que a continuación se enumeran.

- ASME Secc. VIII (Div. 1); V y IX.- Última Edición
- API 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities última edición –
- ASME B. 31.3. Process Plant – Última edición
- NAG-100 Y Guías Técnicas Suplementarias
- IRAM IAS U 500 /169 última edición
- IEASA-00-L-ET-0011 Especificación de Radiografiado
- IRAM-NM-ISO 9712 - Operadores de Ensayos No Destructivos

En caso de discrepancia entre esta ESPECIFICACIÓN y las NORMAS referenciadas se tomará como válida la primera y conservan su validez en todo lo que no se opongan a las especificaciones técnicas

# 5. GENERAL

La Contratista tendrá a su cargo la ejecución de la totalidad de las tareas de Soldadura eléctrica, ya sea del tipo manual por arco protegido (SMAW, GTAW), semiautomática (GMAW, FCAW) y/o automática por arco sumergido (SAW). En Consecuencia, deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para lograr el fin propuesto.-
En el caso de utilizarse electrodos en la soldadura manual de recipientes a presión, los mismos deberán ser de revestimiento básico o de bajo hidrógeno.

Electrodos básicos y de bajo hidrogeno:
El almacenamiento, distribución y manipuleo de los electrodos será detallado en un instructivo de trabajo que deberá ser aprobado por IEASA. Esta instrucción estará basada en las recomendaciones del fabricante y norma AWS.

Para la soldadura de cañería de acero al carbono perteneciente a gasoductos e Instalaciones de Superficie, podrá utilizarse una combinación de electrodos celulósicos y básicos, mientras que para las cañerías de Plantas Compresoras se empleará raíz TIG y relleno con dicho proceso, o en el caso de optarse, entre otros, por SMAW, electrodos básicos exclusivamente. -
La cañería será soldada a tope mediante soldadura eléctrica, ya sea del, tipo manual por arco protegido (SMAW, GTAW), semiautomática (GMAW, FCAW) y/o automática por arco sumergido (SAW) usando el tipo de materiales de

aporte adecuados, de acuerdo con la Norma AWS correspondiente, aprobados previamente por Ingeniería mediante la correspondiente Especificación de Procedimiento y verificados posteriormente por la Inspección. En todos los casos, las propiedades físicas y químicas del metal de aporte puro, no podrá ser inferior que aquellas pertenecientes a la del metal base. En el caso de materiales de base disímiles, no deberá ser menor que la perteneciente al de mayores características
Para la construcción de tramos de cañerías pertenecientes a gasoductos, instalaciones de superficie, ESRMO, los trabajos de soldadura y su aceptabilidad se regirán según lo establecido en la Norma API 1104 ultima edision.
Todas las soldaduras realizadas en Plantas Compresoras serán de sentido ascendente; las correspondientes a diámetros menores o iguales a 60,3 mm (2 in.) deberán ser totalmente realizadas con proceso GTAW, mientras que para diámetros mayores, la raíz será efectuada mediante el proceso GTAW y el relleno a elección entre los procesos anteriormente mencionados..

Todas las soldaduras de derivaciones o conexiones deberán ser pasantes con bisel en “V + Filete”
Siempre que sea posible al acceso, el diseño del bisel será del tipo “K +Filete”, con repelado de raíz.

Cuando se utilicen procesos GMAW-S pulsados para la soldadura de raíz (Ejemplos: STT de Lincoln Electric y RMD de Miller Electric) deberá obtenerse la conformidad de parte de Ingeniería. En caso de obtenerse dicha autorización.
.
Definirse el rango de calor aportado utilizado para la realización de la raíz y las pasadas siguientes en que se utilice el proceso.
Realizarse todos los ensayos correspondientes según código / norma aplicable
más los siguientes ensayos adicionales según indica la presente especificación y cumplir con los criterios de aceptación aquí establecidos:
Radiografía / Gammagrafía de la soldadura completa
Impacto Charpy V, tres juegos de tres probetas (un juego con la entalla en el centro de la soldadura y los otros dos juegos de ambos lados de la soldadura, en las zonas afectadas por el calor. Condiciones de ensayo y criterio de aceptación aplicables ver Tabla 1.

dureza de la soldadura aplicando esquema indicado en la presente

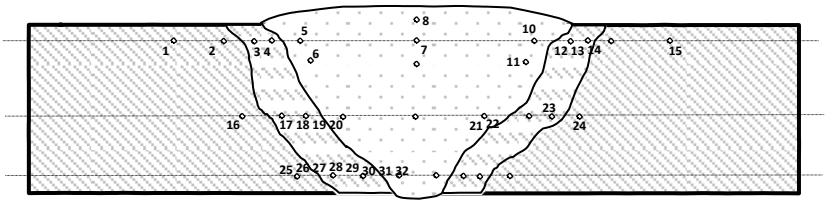
especificación. Según grafico

Tabla 1 Requerimientos de Energía Absorbida CVN

| Diámetro Exterior Especificado D (mm / in) | Mínima Energía Absorbida CVN Probetas de 10 x 10 mm Kv [J (f.lbf)] Grado | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| □ L415 ó X60 | □ L415 ó X60 □ L450 ó X65 | □ L450 ó X65 □ L485 ó X70 | □ L485 ó X70 □ L555 ó X80 | □ L555 ó X80 □ L625 ó X90 | |
| □ 508 (20) | 27 (20) | 27 (20) | 27 (20) | 40 (30) | 40 (30) |
| > 508 (20) □ 762 (30) | 27 (20) | 27 (20) | 27 (20) | 40 (30) | 40 (30) |
| > 762 (30) □ 914 (36) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) |
| > 914 (36) □ 1219 (48) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) | 40 (30) |
| > 1219 (48) □ 1422 (56) | 40 (30) | 54 (40) | 54 (40) | 54 (40) | 54 (40) |
| > 1422 (56) □ 2134 (84) | 40 (30) | 54 (40) | 68 (50) | 68 (50) | 81 (60) |

Independientemente del diámetro especificado, el promedio mínimo de área de fractura dúctil por ensayo (promedio de la evaluación de las áreas de tres probetas que forman el conjunto de cada ensayo) será al menos el 80%.
Estos ensayos serán complementados con ensayos de dureza Vickers o Rockwell en soldadura, zona afectada por el calor y metal base, en los puntos que se indican a continuación:

Gráfico 1




## 6. ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (EPS)

Previo al comienzo de cualquier tarea de soldadura, el Contratista presentará las EPS correspondientes a emplear en cada unión de la obra que está desarrollando. Ellas deberán ser específicas y particulares para cada tipo de

unión en lo que respecta a diseños de juntas, materiales base, consumibles, rango de diámetros, etc. No se aceptarán EPS genéricas ni aquellas que tengan fechas anteriores a la fecha del contrato o que pertenezcan a otra obra.
La Compañía evaluará las EPS presentadas e informará al Contratista sobre su aprobación o rechazo. Estas podrán ser válidas sólo cuando tenga la inscripción **"Aprobado IEASA"**.
La aprobación de las mismas no autoriza la realización de las tareas de soldadura. Previamente debe efectuarse la CALIFICACION DEL PROCEDIMIENTO; o en su defecto presentar REGISTROS DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTOS, realizados en entidades calificadoras y certificadoras inscriptas en el IRAM-IAS, conforme a la Norma IRAM-IAS U-500-138, o sus equivalentes en el exterior.
En caso de realizarse la calificación, esta se llevará a cabo en las instituciones antes citadas y deberá presentar una copia del registro de aprobación para dar por cumplimentada la presentación de la ingeniería
De ser necesario y sobre todo, en el caso de Materiales de Aporte no convencionales, podrá requerirse la realización de ensayos físico-químicos de metal de aporte puro, con el objeto de verificar la calidad del Material de Aporte utilizado.-
La Compañía no aceptará ninguna EPS que no sea del Contratista.

Tratándose de chapas y/o caños de acero criogénico, para la calificación de los correspondientes procedimientos de soldadura, adicionalmente se efectuarán ensayos de CHARPY con entalla en 'V'. Para ello se extraerán de, la muestra soldada dos (2) series de tres (3) probetas cada una, la primera de las cuales tendrá ubicada la entalla coincidiendo con el centro de costura soldada (metal de aporte puro) y la segunda coincidente con la zona térmicamente afectada.-

## 7. CALIFICACIÓN DE SOLDADOR Y OPERADORES DE SOLDADURAS

Todos los soldadores manuales y operadores de soldadura automática, deberán ser sometidos a un examen para calificar su aptitud para realizar soldaduras sanas, mediante ensayos mecánicos de acuerdo con lo especificado en las Normas de referencia (punto 4), según corresponda. Esta prueba se realizará en Entes Calificadores según la norma IRAM-IAS-U-500-138.- Se exigirá la presentación de los correspondientes registros de calificación de cada soldador. En caso de soldadores que tengan calificación

en vigencia esta será aceptada como válida siempre que esta haya sido emitida por un ente calificador según la norma IRAM-IAS-U-500-138.
La Compañía evaluará los RCS presentados e informará al Contratista sobre su aprobación o rechazo. Estos podrán ser válidos sólo cuando tenga la inscripción **"Aprobado IEASA"**.

El Contratista deberá instruir a los soldadores u operadores de soldadura involucrados en soldaduras de producción, para leer un EPS y además transmitir una conciencia de seguridad, acordes a la tarea de compromiso que esta genera.

# 8. SOLDADURA DE PRODUCCIÓN

## *8.1. Producción*

La autorización al inicio de la producción de soldadura será plasmada mediante acta correspondiente por la inspección de IEASA.

## *8.2. Pasada de raíz*

La pasada de raíz en juntas a tope y de derivación deberá estar realizada de manera de asegurar penetración completa, un contorno suave y regular y cuya dimensión no exceda 1,6 mm. El encendido del arco se deberá realizar dentro del bisel.

## *8.3. Limpieza*

La limpieza inicial de los bordes a soldar será tal que asegure no haya restos de pintura, aceite, grasa, revestimientos, óxido, humedad, arena, etc. hasta una distancia de 25 mm aproximadamente de la zona a soldar. La limpieza podrá realizarse mediante el uso de solventes permitidos, amolado o cepillado. Igual criterio se aplicará a la limpieza de la superficie interior de los caños cubriendo una banda de 20 mm mínimo desde el borde del bisel.
La pasada de raíz deberá amolarse convenientemente de modo que no quede escoria atrapada y no se formen las huellas de carreta. También deberá reducirse el lomo del cordón a fin de evitar la falta de fusión en la segunda pasada.

## *8.4. Presentación y alineación de juntas a tope*

La presentación de los caños podrá realizarse mediante presentadores neumáticos o hidráulicos, utilizando puentes metálicos o mediante el punteado por soldadura, de manera de garantizar la correcta alineación e impedir el

cierre de la luz o separación dejada entre los caños. El presentador no podrá ser removido hasta completar el 100 % de la primera pasada.

Podrá removerse luego de completado el 70 % de la primera pasada cuando:

- Pueda garantizarse que el caño no experimentará movimientos.
- Los cordones de soldadura, punteado, estén distribuidos en forma uniforme en el perímetro del caño.

En caso de que la presentación sea realizada mediante puntadas de soldadura, éstas se ejecutarán siguiendo el procedimiento de soldadura establecido para la unión de los caños de producción y realizadas por soldadores calificados

En el caso de utilizar puentes, estos serán de material similar al material base o de acero de bajo carbono y se soldarán siguiendo el procedimiento de soldadura establecido para la unión, teniendo en cuenta el consumible seleccionado, el precalentamiento, la limpieza, etc. Queda terminantemente prohibido remover los puentes por martillado o algún medio que provoque el arranque de la soldadura. En todos los casos se deberán quitar por amolado y en caños API 5L de grado X60 y mayores se deberá realizar posteriormente ensayo de tintas penetrantes en la zona del material base donde se soldaron los puentes. Si apareciera alguna indicación que a criterio del Inspector deba repararse, ésta deberá realizarse utilizando un procedimiento de reparación calificado.

### *8.5. Presentación y alineación de juntas en derivación*

Igual criterio se seguirá para las conexiones correspondientes a las derivaciones y el ángulo del bisel será tal que asegure penetración total.

Se emplearán dispositivos de fijación de composición química similar a los materiales a unir, soldados de acuerdo a la EPS aplicable. La remoción de los mismos será por amolado y los defectos que aparezcan a causa de ello serán reparados utilizando una EPS desarrollada y calificada para tal efecto. En todos los casos se deberán quitar por amolado y en caños API 5L de grado X60 y mayores se deberá realizar posteriormente ensayo de tintas penetrantes en la zona del material base donde se soldaron los puentes. Si apareciera alguna indicación que a criterio del Inspector deba repararse, ésta deberá realizarse utilizando un procedimiento de reparación calificado.

### *8.6. Soldadura en servicio*

Para la soldadura de derivaciones y refuerzos sobre gasoductos en servicio se aplicará el Apéndice B de la Norma API 1104 – última edición, en lo atinente al empleo de las variables esenciales y a la calificación de procedimientos y de soldadores. Se presentará una EPS específica y acorde al tipo de trabajo a realizar.

Para las soldaduras en servicio se permite únicamente el empleo de electrodos básicos o de bajo hidrógeno o la utilización de un proceso de bajo hidrógeno, utilizando en ambos casos un procedimiento de bajo hidrógeno que minimice el nivel de hidrógeno en el metal de soldadura y la formación de microestructuras susceptibles de fisurar.

### *8.7. Reparación de defectos*

Toda indicación considerada como un defecto será reparada.
Toda reparación bajo código API 1104 será realizada bajo la misma normativa en su última edición.
En los casos de defectos superficiales (poros, socavaciones, etc.), los mismos deberán eliminarse y luego repararse hasta lograr la terminación adecuada.
En cualquier caso, la máxima extensión de la reparación no podrá la sumatoria del 8% dela longitud de la soldadura.
No está permitida la reparación de fisuras, debiéndose en estos casos, cortar la soldadura afectada.- No está permitida la Reparación de Reparación (2da. Reparación).

### *8.8. Socavaduras*

Las socavaduras estarán limitadas a los valores admitidos en la Norma API 1104 – última edición

### *8.9. Salto de arco*

Se deberá evitar todo salto de arco fuera del bisel de soldadura. En caso de que esto ocurriera, el Contratista deberá removerlo mediante medios mecánicos, realizarle ensayo de partículas magnetizable y repararla utilizando un procedimiento de soldadura especificado y calificado.

### *8.10. Cantidad de soldadores*

Para la soldadura de cañerías cuyo diámetro sea de 12” y mayores, la pasada de raíz deberá realizarse con 2 (dos) soldadores como mínimo, salvo cuando el caño pueda rolarse. El número de soldadores debe figurar en la EPS.

### *8.11. Pasadas de relleno*

La segunda pasada (pasada en caliente) se realizará de manera inmediata a la primera luego de la limpieza. El tiempo máximo entre la primera y segunda pasada no podrá exceder el tiempo registrado durante la calificación del procedimiento y éste tiempo deberá figurar en la EPS y respetarse durante la producción.

Las pasadas de relleno se realizarán de acuerdo a la EPS y la limpieza podrá efectuarse mediante disco abrasivo, cepillo de acero de alta velocidad o cepillo manual.
El sobre espesor de soldadura de cara no será mayor de 1,6 mm.

### *8.12. Identificación de los soldadores*

El Contratista asignará una identificación única (cuño) a cada soldador y llevará un registro de las soldaduras que estará en todo momento a disposición del Inspector y que contenga como mínimo el cuño del soldador, la identificación de la costura y la EPS empleada. Dicha identificación (cuño) deberá aparecer en las placas radiográficas y se marcará en las adyacencias del cordón de soldadura realizado.

4 Cualquier soldadura que no posea la identificación (cuño) del soldador que la ejecutó, la inspección podrá solicitar que se corte, debiendo el Contratista asumir los costos correspondientes.

### *8.13. Condiciones climáticas*

Cuando a criterio del Inspector las condiciones climáticas son adversas para soldar y obtener los estándares de calidad exigidos, éste podrá disponer la detención de la producción de la soldadura.
Siempre que sea posible, se utilizarán carpas corta-viento.

### *8.14. Precalentamiento*

Todos los materiales a soldar se deberán calentar a una temperatura no inferior a la estipulada en el EPS correspondiente y hasta una distancia de 75 mm a ambos lados del centro de la soldadura.
La temperatura mínima debe lograrse tanto en el exterior como en el interior del caño.
Para controlar la temperatura de precalentamiento se utilizarán lápices térmicos, termocuplas o pirómetros. Se medirá, en lo posible, del lado opuesto al que se va a soldar, a 75 mm del bisel y luego de transcurridos al menos 30 segundos después de aplicar el calor, de modo de permitir la homogeneización de la temperatura en la zona.

### *8.15. Tratamiento térmico post soldadura*

Cuando se requiera tratamiento térmico post soldadura se indicará en el pliego de condiciones y el Contratista deberá presentar para su aprobación a la Compañía un procedimiento desarrollado para tal fin. El número de identificación de este procedimiento figurará en la EPS y el procedimiento deberá contener, como mínimo la siguiente información:

- Método de tratamiento térmico a emplear
- Velocidad de calentamiento

- Temperatura máxima
- Tiempo de mantenimiento a temperatura
- Velocidad máxima de enfriamiento
- Registro gráfico del ciclo del tratamiento
- Croquis con la ubicación, la cantidad y la calibración de las termocuplas

Cuando el Inspector lo considere necesario, debido a la falta de refuerzo de las uniones soldadas, podrá ordenar la ejecución de "pasadas" adicionales o porciones de ellas, sin que ello implique un costo adicional.

### *8.16. Enfriamiento de Soldadura*

Cuando se sueldan caños con tensión de fluencia iguales y mayores a API 5L grado X60, se deberá cubrir la soldadura con mantas térmicas hasta lograr un enfriamiento de la unión fusionada a temperatura ambiente. Esta situación prevalecerá cuando las condiciones climáticas o la inspección lo amerite.

## 9. INSPECCIÓN Y END DE LAS SOLDADURAS DE PRODUCCIÓN

El control de las costuras soldadas será responsabilidad del Adjudicatario, reservándose IEASA el derecho de inspeccionar las mismas y solicitar todas las placas radiográficas obtenidas de las soldaduras y el informe correspondiente emitido por un profesional habilitado, como mínimo Nivel 2- IRAM-NM-ISO 9712 ,de la técnica utilizada.

IEASA podrá inspeccionar el desarrollo de los trabajos de soldadura a los fines de verificar que los mismos, se desarrollen empleando las técnicas y los elementos adecuados. En caso de observarse anomalías, la Inspección está facultada para detener las tareas, no podrán reiniciarse las mismas sin solucionarlas, a satisfacción de la inspección.

La firma Contratista asignará un número a cada soldador y/u operador de soldadura y llevará un registro, que se encontrará en todo momento a disposición de la Inspección, con el objeto de posibilitar la identificación de cada costura realizada. Por otra parte, dicho número deberá aparecer en las placas radiográficas.-

Al finalizar cada jornada de labor o en caso en que por cualquier circunstancia debiere interrumpirse las tareas de soldadura durante un tiempo relativamente prolongado, la Contratista tapara los extremos de las cañerías sobre las que se está trabajando, mediante tapas herméticas con el fin de evitar el ingreso de objetos extraños a la misma

El control radiográfico de las costuras soldadas en la construcción de gasoducto y ESRMO será del 100%. Los límites de aceptabilidad serán los indicados en cada código aplicable

El control radiográfico de las costuras soldadas en los recipientes a presión será del 100%, salvo que se indique de otro modo en los planos aprobados. Los límites de aceptabilidad serán los indicados en el Código ASME VIII Div. I.-

En Plantas Compresoras las costuras de cañerías serán controladas mediante el gammagrafiado del 100% de las mismas. En este caso se aplicarán los límites de aceptabilidad establecidos en la Norma ANSI B.31.3 servicio no severo.

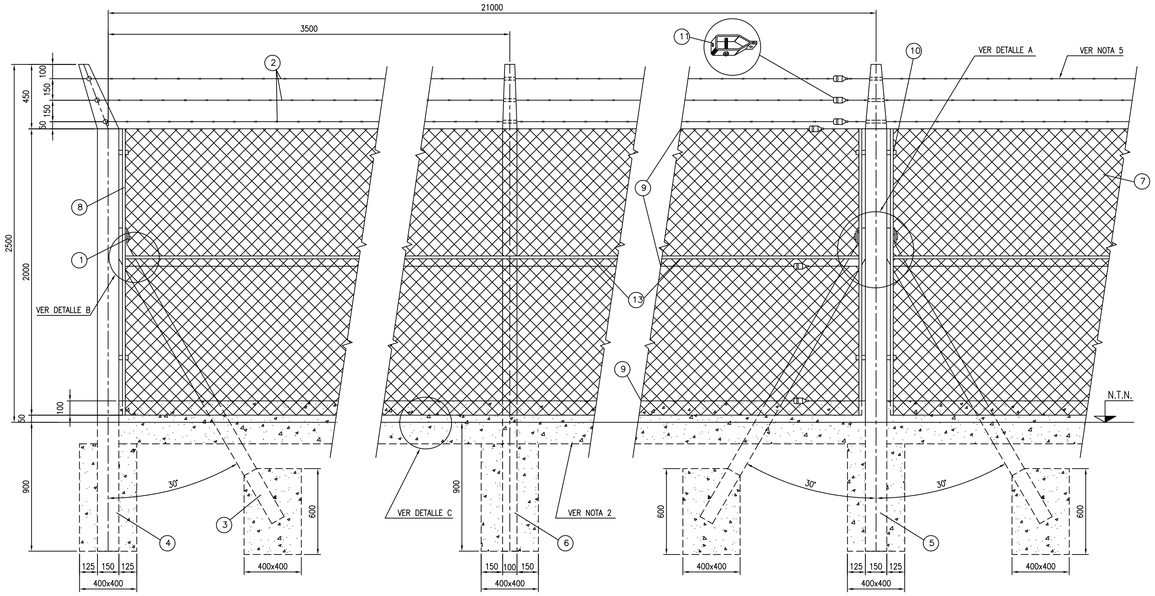
# ANEXO XXII

# “RADIOGRAFIADO”

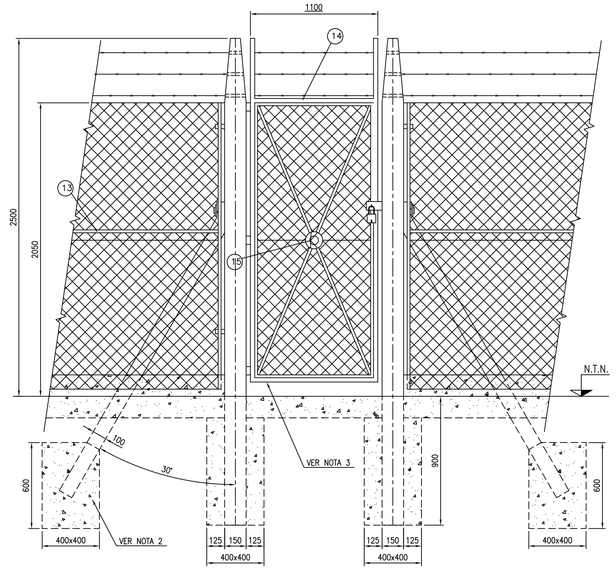
# ANEXO XXIII

# “PLANO CERCO PERIMETRAL”

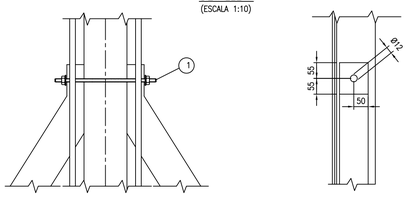
## VISTA CERCO
(ESCALA 1:20)



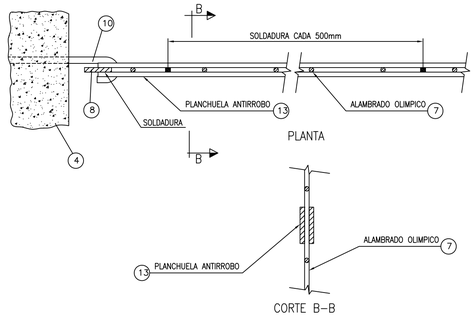

## PUERTA DE ESCAPE
(ESCALA 1:20)




## DETALLE A
(ESCALA 1:10)



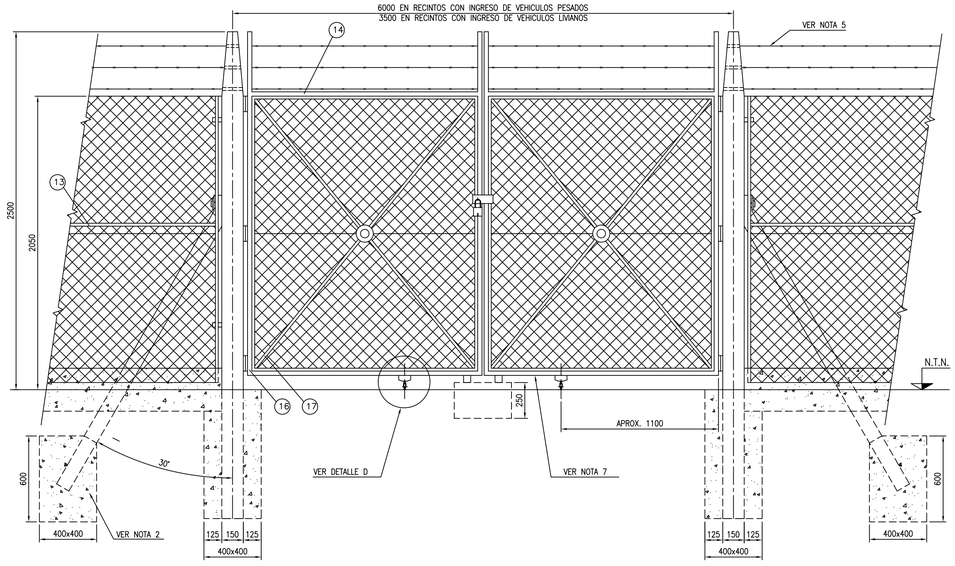

## DETALLE B
PLANCHUELA ANTIRROBO



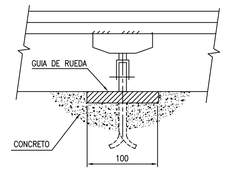

## DETALLE C
VIGA DE HORMIGON
(ESCALA 1:10)



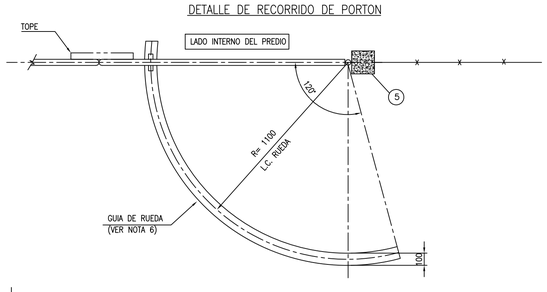

## PORTON DOBLE HOJA
(ESCALA 1:20)




## DETALLE D
GUIA PORTON




## DETALLE DE RECORRIDO DE PORTON




## LISTA DE MATERIALES

| ITEM | CANT | DESCRIPCION | MATERIAL | NORMA y/o ESPECIFICACION | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | * | BULON DE TUERCA Y ARANDELA ø9.5mm (3/8") W | | | |
| 2 | * | ALAMBRE DE PUA GALVANIZADO DE 4" RESISTENCIA 17/15 | | | |
| 3 | * | POSTE PUNTAL CON UNA SECCION DE 7 x 9cm., SE | | | |
| | | ACOPLA A LOS POSTES ESQUINEROS Y/O REFUERZOS. | | | |
| 4 | * | POSTE ESQUINERO CON UNA SECCION DE 15 x 15cm., ARMADO | | | |
| | | CON MALLA SOLDADA DE 4 HIERROS DE 8mm. ALETEADO, CON | | | |
| | | ESTRIBOS DE 4,2mm CADA 25 cm. | | | |
| 5 | * | POSTE REFUERZO CON UNA SECCION DE 15 x 14cm, ARMADO | | | |
| | | CON MALLA SOLDADA DE 4 HIERROS DE 8mm. ALETEADO, CON | | | |
| | | ESTRIBOS DE 4,2mm CADA 25 cm. | | | |
| 6 | * | POSTE INTERMEDIO CON UNA SECCION DE 10 x 10cm, ARMADO | | | |
| | | CON MALLA SOLDADA DE 4 HIERROS DE 6mm. ALETEADO, CON | | | |
| | | ESTRIBOS DE 4,2mm CADA 25 cm. | | | |
| 7 | * | ALAMBRADO: TEJIDO DE ALAMBRE DE HIERRO GALV. BWG N°10 | | | |
| | | (3–4 mm) MALLA ROMBOIDAL DE 51mm x 2000 mm DE ALT. | | | |
| 8 | * | PLANCHUELA DE ACERO IRAM F–22–503 DE SECC. RECTANGULAR | | | |
| | | DE 4.8mm x 32mm. | | | |
| 9 | * | ALAMBRE LISO GALVANIZADO RESISTENCIA 17/15 | | | |
| 10 | * | TORNILLO GANCHO ø9.5 mm (3/8")W | | | |
| 11 | * | TORNIQUETE AL AIRE N°7 | | | |
| 12 | * | ESPARRAGO CON DOS TUERCAS Y ARANDELAS ø9.5 mm (3/8")W | | | |
| 13 | * | PLANCHUELA ANTIRROBO DE 1" x 1/8" SOLDADA ELECTRICAMENTE | | | |
| | | CADA 0,50m. | | | |
| 14 | * | CAÑO DE ACERO ø38"mm MINIMO | | | |
| 15 | * | ARO DE 120mm EN PLANCHUELA HIERRO 30 x 4.8mm | | | |
| 16 | * | BISAGRAS DE 100mm | | | |
| 17 | * | DIAGONALES CAÑO Ac.CARBONO ø25mm SOLD. AL ANILLO POS.15 | | | |
| | | | | | |

(*) SEGUN DIMENSIONES Y TIPO DE LA INSTALACION

## NOTAS

1– LOS POSTES SERAN DE H°A° PREMOLDEADOS Y VIBRADOS CON ARMADURA DE HIERRO REDONDO, TORSIONADO, CON ESTRIBOS SOLDADOS ELECTRICAMENTE, DEBIENDO LA MENSULA SUPERIOR ESTAR INCLINADA HACIA AFUERA.

2– LAS BASES Y LAS VIGAS SERAN CONSTRUIDAS EN HORMIGON SEGUN NORMA CIRSOC 201–2005: H–20.

3– PUERTAS DE ESCAPE– BASTIDOR DE CAÑO SIN COSTURA 38mm. 3 BISAGRAS POR HOJA SOLDADAS AL BASTIDOR Y AL ESPARRAGO PASANTE AL POSTE REFUERZO. SE INSTALARA UN CIERRE PORTACANDADO CON PASADOR DE ACERO Ø16 mm x 400 mm DE LARGO Y TOPE DE CHAPA DE 80 x 100 x 80 mm SOLDADO AL PORTON. CANDADO TIPO "ACYTRA" DE DOBLE PALETA Y DE ACERO DE 50 x 50mm. EN RECINTOS DE SUPERFICIES MAYORES A 100m2 SE UBICARA UNA SOBRE EL LADO OPUESTO AL ACCESO PRINCIPAL. EN PLANTAS SE COLOCARÁ 1 PUERTA ESCAPE POR CADA LADO DEL PERIMETRO.

4– EL ALAMBRADO ESTARA PERFECTAMENTE ESTIRADO Y ATADO A LOS POSTES INTERMEDIOS CON ALAMBRE GALVANIZADO Y EL TENSADO DE LOS 3 HILOS DE ALAMBRE GALVANIZADO Y EL ALAMBRADO SE EFECTUARÁ ENTRE POSTES ESQUINEROS Y/O REFUERZOS MEDIANTE PLANCHUELAS DE HIERRO DE 1" x 3/16", CON GANCHOS ZINCADOS TIPA ALAMBRE DE 3/8" DE GROSOR.

5– EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS POSTES SE COLOCAN 3 HILOS DE ALAMBRE DE PUAS ACERADO ( POS. 2 DE LA LISTA DE MATERIALES), DE ALTA RESISTENCIA,

6– AL FIJAR LA GUIA AL PISO, SE VERIFICARA LA COINCIDENCIA DE LA TRAYECTORIA DE LA RUEDA CON SU LINEA CENTRAL. TAMBIEN LA HORIZONTALIDAD (NIVEL) PARA QUE LA RUEDA APOYE EN TODO SU RECORRIDO.

7– PORTON:2 HOJAS,BASTIDOR CAÑO DE ACERO SIN COSTURA 38mm. HERRAJES:3 BISAGRAS POR HOJA REFORZADAS DE 100mm SOLDADAS AL BASTIDOR. CIERRE: PORTACANDADO Y CANDADO TIPO "ACYTRA" DE DOBLE PALETA Y DE ACERO 50x50 mm.PASADORES DE ACERO Ø15 LARGO 400mm TOPE DE CHAPA 80x100x8 mm SOLDADA AL PORTON.EN EL PISO BLOQUE DE H° CON PLANCHUELA DE 200x100x10 CON TOPE SOLDADO TEJIDO DE ALAMBRE IDEM ALAMBRADO CON BASTIDOR DE PLANCHUELA CON TORNILLO PARA ESTIRAR. ARO Ø120 mm EN PLANCHUELA DE HIERRO =30x6 mm. TENSORES Ø16. RUEDAS DE APOYO SOBRE GUIAS CON SUSPENSION ELASTICA. GUIAS DE PLANCHUELAS DE HIERRO.

8– CUANDO SE REQUIERA LA INSTALACION DE PUERTA DE ACCESO DE UNA SOLA HOJA SE APLICARÁ LO ESPECIFICADO EN EL NOTA 7, CON ANCHO DE HOJA DE 2,00 m.

9– TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN MILIMETROS (mm) EXCEPTO INDICACION EXPRESA.

10– TODAS LAS DIMENSIONES Y NIVELES SERAN VERIFICADOS EN OBRA.

11– EN EL CASO DE CERCOS PERIMETRALES PARA PLANTAS COMPRESORAS, LA UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ANTIRROBOS MARCADOS COMO "DETALLE B – PLANCHUELA ANTIRROBO" Y "DETALLE C – VIGA DE HORMIGÓN" DEBERÁN EVALUARSE EN CADA CASO.

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCION | FECHA | ELABORO | REVISO | APROBO |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - |
| 2 | NUMERO INTERNO IEASA | 22/03/2021 | BB | JCP | AA |
| 1 | EMISIÓN | 15/09/2017 | WIS | JCP | RMC |
| 0 | EMISIÓN | 14/09/2010 | WIS | JCP | RMC |

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

# PLANO TÍPICO

CERCO PERIMETRAL

ESPECIALIDAD: CIVIL

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-073

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-C-PT-0003

ESCALA: s/e

HOJA N°: 1 de 1

REVISION: 2

Archivo CAD: ARCHIVO CAD IEASA-00-C-PT-0003_2.dwg

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

FORMATO A1 – H

# ANEXO XXIV

# “ET INSTALACIONES ELÉCTRICAS”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 02/05/2022 | HAG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

**TITULO:**

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-267

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-E-ET-0006

Archivo: IEASA-00-E-ET-0006_0.doc

ESCALA S/E

HOJA N° 1 de 25

REVISION 0

ieasa Integración Energética Argentina S.A.

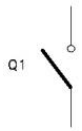
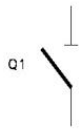
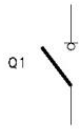
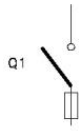
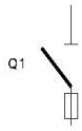
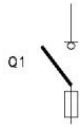
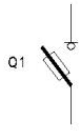
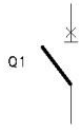
# INDICE

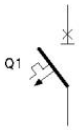
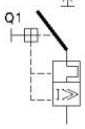
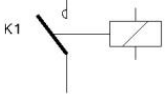
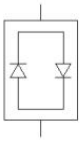
1. OBJETO ..... 3

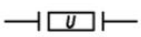
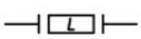
# 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto, describir la representación gráfica que define las características de una instalación eléctrica, la cual deberá ser utilizada en los Planos Eléctricos de la Ingeniería Básica o de Detalle a elaborar para IEASA.

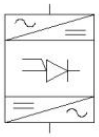
Los gráficos de la Simbología Eléctrica y Electrónica se rigen en la norma europea EN 60617 aprobada por CENELEC bajo la norma internacional IEC 61082.

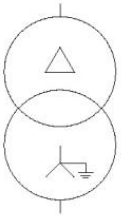
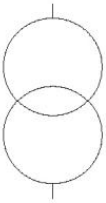
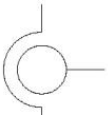
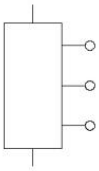
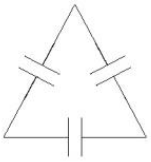
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU001 | INTERRUPTOR |
|  | EU002 | SECCIONADOR |
|  | EU003 | INTERRUPTOR–SECCIONADOR |
|  | EU004 | INTERRUPTOR CON FUSIBLES |
|  | EU005 | SECCIONADOR CON FUSIBLES |
|  | EU006 | INTERRUPTOR–SECCIONADOR CON FUSIBLES |
|  | EU007 | FUSIBLE–INTERRUPTOR |
|  | EU008 | FUSIBLE–SECCIONADOR |
|  | EU009 | FUSIBLE–SECCIONADOR |
|  | EU010 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |

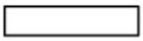
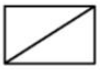
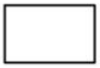
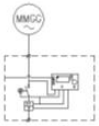
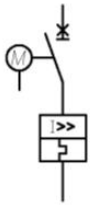
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU011 | PEQUEÑO INTERRUPTOR AUTOMATICO (PIA) SIMBOLO 1 |
|  | EU012 | PEQUEÑO INTERRUPTOR AUTOMATICO (PIA) SIMBOLO 2 |
|  | EU013 | INTERRUPTOR DIFERENCIAL |
|  | EU014 | GUARDAMOTOR |
|  | EU015 | CONTACTOR |
|  | EU016 | ARRANCADOR SUAVE – ARRANQUE ELECTRONICO |
|  | EU017 | ANALIZADOR DE REDES |
|  | EU018 | CONTADOR KVAr |
|  | EU019 | CONTADOR Kwh |
|  | EU020 | AMPERIMETRO |
|  | EU021 | VOLTIMETRO |
|  | EU023 | KILOWATTIMETRO |
|  | EU023 | FASIMETRO |
|  | EU024 | FRECUENCIMETRO |
|  | EU025 | SINCRONOSCOPIO |
|  | EU026 | OHMETRO |

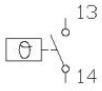
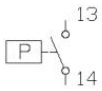
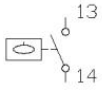
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| CA | EU027 | CONMUTADORA AMPEROMETRICA |
| CV | EU028 | CONMUTADORA VOLTIMETRICA |
|  | EU029 | RELE DE SOBREINTENSIDAD DE EFECTO TERMICO |
|  | EU030 | RELE DE SOBREINTENSIDAD DE EFECTO MAGNETICO |
| RA | EU031 | RELE AUXILIAR |
| I> | EU032 | RELE DE MAXIMA CORRIENTE |
| U< | EU033 | RELE DE MINIMA TENSION |
| U=0 | EU034 | RELE DE FALLA DE TENSION |
| F | EU035 | RELE DE FRECUENCIA |
| RV | EU036 | RELE AUXILIAR VIBRO–SWITCH |
| RU | EU037 | RELE DE SECUENCIA DE FALLA Y ASIMETRIA |
| CH | EU038 | CUENTA HORAS |
| VS | EU039 | VIBRO–SWITCH |
|  | EU040 | FUSIBLE |
|  | EU041 | FUSIBLE TIPO DIAZED |
|  | EU042 | FUSIBLE DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA TIPO NH ULTRARRAPIDO |
|  | EU043 | FUSIBLE DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA TIPO NH LENTO |
| M.O.A. | EU044 | LLAVE SELECTORA DE 3 POSICIONES (MANUAL–APAGADO–AUTOMATICO) |
| M.A. | EU045 | LLAVE SELECTORA DE 2 POSICIONES (MANUAL–AUTOMATICO) |
| L.R. | EU046 | LLAVE SELECTORA DE 2 POSICIONES (LOCAL–REMOTO) |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU047 | PULSADOR DE PARADA |
|  | EU048 | PULSADOR DE MARCHA Y PARADA |
|  | EU049 | LUCES DE SEÑALIZACION MARCHA–PARADA<br>(CON LAMPARA DE NEON) |
|  | EU050 | LUCES DE SEÑALIZACION MARCHA–PARADA–FALLA<br>(CON LAMPARA DE NEON) |
|  | EU051 | LUCES DE SEÑALIZACION MARCHA–PARADA–FALLA–VIBRACION<br>(CON LAMPARA DE NEON) |
|  | EU052 | FOTOCONTROL |
|  | EU053 | PRESOSTATO |
|  | EU054 | TERMOSTATO |
|  | EU055 | INTERRUPTOR DE NIVEL |
|  | EU056 | TESTIGO LUMINOSO–LED 110 VAC |
|  | EU057 | MOTOR MONOFASICO CORRIENTE ALTERNA |
|  | EU058 | MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA |
|  | EU059 | MOTOR TRIFASICO CORRIENTE ALTERNA |
|  | EU060 | SOLENOIDE |

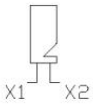
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU061 | RECTIFICADOR |
|  | EU062 | UPS |
|  | EU063 | BANCO DE BATERIAS |
|  | EU064 | VARIADOR DE FRECUENCIA |
|  | EU065 | RESISTENCIA CALEFACTORA DE ESPACIO(HEATER SPACE) |
|  | EU066 | RESISTENCIA CALEFACTORA |
|  | EU067 | DISPOSITIVO DE ENCHUFE O EXTRAIBLE |
|  | EU068 | BORNE |
|  | EU069 | UN CABLE |
|  | EU070 | DOS CABLES |
|  | EU071 | TRES CABLES |
|  | EU072 | CUATRO CABLES |
|  | EU073 | CONEXION A TIERRA |

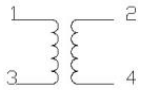
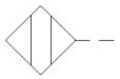
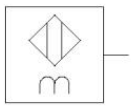
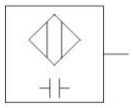
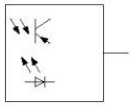
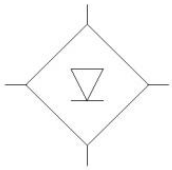
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU074 | GENERADOR SINCRONICO TRIFASICO |
|  | EU075 | GRUPO ELECTROGENO |
|  | EU076 | MOTOGENERADOR |
|  | EU077 | TRANSFORMADOR (TRIANGULO–ESTRELLA) |
|  | EU078 | TRANSFORMADOR DE TENSION |
|  | EU079 | TRANSFORMADOR DE CORRIENTE |
|  | EU080 | AUTOTRANSFORMADOR |
|  | EU081 | BANCO DE CAPACITORES |
|  | EU082 | TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD – PARA MEDICION |
|  | EU083 | TRANSFORMADOR DE TENSION – PARA MEDICION |

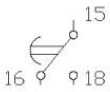
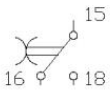
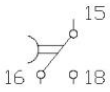
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EU084 | FLECHA |
|  | EU085 | IDENTIFICACION SALIDA |
|  | EU086 | PUNTO DE CONEXION |
|  | EU087 | DENOMINACION |
|  | EU088 | TABLERO |
|  | EU089 | TABLERO O EQUIPO |
|   | EU090 | SUPRESOR |
|   | EU091 | MOTOGENERADOR CON CONTROLADOR DEDICADO |
|   | EU092 | INTERRUPTOR AUTOMATICO MOTORIZADO |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA001 | Contacto Normalmente Abierto |
|  | EA002 | Pulsador de Marcha |
|  | EA003 | Pulsador Giratorio |
|  | EA004 | Final de Carrera |
|  | EA005 | Termostato |
|  | EA006 | Presostato |
|  | EA007 | Interruptor de Nivel |

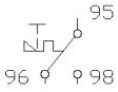
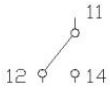
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|   | EA008 | Contacto Normalmente Cerrado |
|   | EA009 | Pulsador de Parada |
|   | EA010 | Pulsador Giratorio |
|   | EA011 | Final de Carrera |
|   | EA012 | Termostato |
|   | EA013 | Presostato |
|   | EA014 | Interruptor de Nivel |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA015 | Contactor |
|  | EA016 | Borne |
|  | EA017 | Conexión |
|  | EA018 | Bocina |
|  | EA019 | Timbre |
|  | EA020 | Sirena |
|  | EA021 | Zumbador |
|  | EA022 | Silbato electrico |

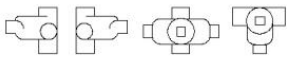
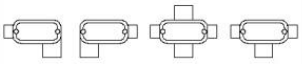
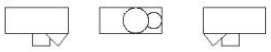
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA023 | Lampara |
|  | EA024 | Fluorescente |
|  | EA025 | Electrovalvula |
|  | EA026 | Transformador |
|  | EA027 | Detector de proximidad |
|  | EA028 | Detector de proximidad Inductivo |
|  | EA029 | Detector de proximidad Capacitivo |
|  | EA030 | Detector Fotoelectrico |
|  | EA031 | Diodo |
|  | EA032 | Puente rectificador |
|  | EA033 | Condensador |
|  | EA034 | Bateria |

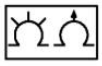
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA035 | Temporizador NA conexion |
|  | EA036 | Temporizador NC conexion |
|  | EA037 | Temporizador Con conexion |
|  | EA038 | Temporizador Con Desconexion |
|  | EA039 | Temporizador NA Desconexion |
|  | EA040 | Temporizador NC Desconexion |
|  | EA041 | Temporizador Con Desconexion |

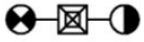
| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA042 | Temporizador Conexion |
|  | EA043 | Temporizador Desconexion |
|  | EA044 | Temporizador Desconexion |
|  | EA045 | Temporizador Conexion–Desconexion/ciclador |
|  | EA046 | Temporizador Impulsos |
|  | EA047 | Telerruptor |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EA047 | Rele Termico NA |
|  | EA048 | Rele Termico NC |
|  | EA049 | Termico Conmutado |
|  | EA050 | Contacto Conmutado |
|  | EA051 | Conmutador 2 posiciones |
|  | EA052 | Conmutador 3 posiciones |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| | EE001 | CANALIZACION ELECTRICA |
| | EE002 | CANALIZACION ELECTRICA ENTERRADA |
| | EE003 | CAÑERO ELECTRICO |
| | EE004 | BANDEJA TIPO ESCALERA GALV. EN CALIENTE MONTADA EN CRISTO |
| | EE005 | BANDEJA TIPO ESCALERA GALV. EN CALIENTE |
| | EE006 | BANDEJA TIPO PERFORADA GALV. EN CALIENTE |
| CTE | EE007 | CAMARA DE TIRO ELECTRICA |
| | EE008 | LINEA QUE CONDUCE ENERGIA, HACIA ABAJO |
| | EE009 | LINEA QUE CONDUCE ENERGIA, DESDE ARRIBA |
| | EE010 | LINEA QUE CONDUCE ENERGIA, HACIA ARRIBA |
| | EE011 | LINEA QUE CONDUCE ENERGIA, DESDE ABAJO |
| CTE | EE012 | CAMARA DE TIRO ELECTRICA EN AREA CLASIFICADA |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EE012 | TABLERO GENERAL |
|  | EE013 | TABLERO SECCIONAL |
|  | EE014 | CAJA DE PASO(PARA INTERIOR) |
|  | EE015 | CAJA DE PASO(PARA EXTERIOR) |
|  | EE016 | CAJA DE DERIVACION(PARA INTERIOR) |
|  | EE017 | CAJA DE DERIVACION(PARA EXTERIOR) |
|  | EE018 | CAJA RECTANGULAR TOMACORRIENTE |
|  | EE019 | PULSADOR |
|  | EE020 | CONDULET APE |
|  | EE021 | CONDULET ESTANCO |
|  | EE023 | CODO DE PASO: ESTANCO(E) – A.P.E.(A) |
|  | EE023 | SELLADOR VERTICAL |
|  | EE024 | SELLADOR VERTICAL–HORIZONTAL |
|  | EE025 | UNION DOBLE: ESTANCO(E) – A.P.E.(A) |
|  | EE026 | CAÑO FLEXIBLE |
|  | EE027 | BUJE DE REDUCCION: ESTANCO(E) – A.P.E.(A) |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EE028 | LLAVE INTERRUPTORA UNIPOLAR (LLAVE DE UN PUNTO) |
|  | EE029 | LLAVE INTERRUPTORA BIPOLAR |
|  | EE030 | LLAVE INTERRUPTORA TRIPOLAR |
|  | EE031 | LLAVE INTERRUPTORA DE COMBINACION |
|  | EE032 | LLAVE INTERRUPTORA DOBLE (LLAVE DE DOS PUNTOS) |
|  | EE033 | TOMACORRIENTES MONOFASICO TENSION ESTABILIZADA (ROJO) |
|  | EE034 | TOMACORRIENTES MONOFASICO |
|  | EE035 | TOMACORRIENTES MONOFASICO PROTEGIDO IEC309, 6h (AZUL) |
|  | EE036 | TOMACORRIENTES TRIFASICO EC309, 6h (ROJO) |
|  | EE037 | TOMACORRIENTES TRIFASICO PROTEGIDO IEC309, 6h (ROJO) |
|  | EE038 | TOMACORRIENTES MONOFASICO – TRIFASICO PROTEGIDO IEC309, 6h (AZUL/ROJO) |
|  | EE039 | CALOVENTOR – VENTILADOR |
|  | EE040 | TOMACORRIENTES POLARIZADO VDC |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  TI–01 | EI001 | TORRE DE ILUMINACION ALTURA LIBRE 14 m, CON PROYECTORES ESTANCOS PROVISTOS CON LAMPARAS DE ALTA PRESION DE SODIO DE 400W. |
|  CIV–01 | EI002 | COLUMNA DE ILUMINACION TIPO VIAL, ALTURA LIBRE 9m, PARA ARTEFACTO VIAL CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE SODIO DE 250W. |
|  CIV–01 | EI003 | COLUMNA DE ILUMINACION TIPO VIAL, ALTURA LIBRE 9m, PARA ARTEFACTO VIAL CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE SODIO DE 250W Y BRAZO CON TUBO FLUORESCENTE Y EQUIPO AUTONOMO NO PERMANENTE. |
|  CIL–01 | EI004 | COLUMNA DE ILUMINACION LOCALIZADA ALTURA LIBRE 4,5 m, PARA ARTEFACTO A.P.E. CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE 250W. |
|  CIL–01 | EI005 | COLUMNA DE ILUMINACION LOCALIZADA ALTURA LIBRE 4,5 m, PARA ARTEFACTO ESTANCO CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE 250W. |
|  CIE–01 | EI006 | COLUMNA DE ILUMINACION LOCALIZADA DE EMERGENCIA ALTURA LIBRE 3 m, PARA ARTEFACTO DE ILUMINACION ESTANCA CON LAMPARA DE 110 VDC. |
|  CIL–01 | EI007 | COLUMNA DE ILUMINACION LOCALIZADA ALTURA LIBRE 4,5 m, DOBLE BRAZO PARA ARTEFACTO A.P.E. CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE 250W. |
|  CIL–01 CIE–01 | EI008 | COLUMNA DE ILUMINACION LOCALIZADA ALTURA LIBRE 4,5 m, DOBLE BRAZO PARA ARTEFACTO A.P.E. CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE 250W Y ARTEFACTO DE ILUM. DE EMERGENCIA 110 VDC. |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  AIN–01 | EI007 | ARTEFACTO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA TIPO TORTUGA CON LAMPARA DE 110 VDC. |
|  AIN–01 | EI008 | ARTEFACTO DE ILUMINACION CON LAMPARA DE ALTA PRESION DE SODIO DE 400W. |
|  AIN–01 | EI009 | ARTEFACTO DE ILUMINACION CON PLAFON Y DIFUSOR ACRILICO MOLDEADO CON LAMPARA DE MERCURIO HALOG. COMPLETO DE 1x125 W. |
|  AIN–01 | EI010 | ARTEFACTO DE ILUMINACION APE CON 2 TUBOS FLOURESCENTES DE 40W. |
|  AIN–01 | EI011 | ARTEFACTO DE ILUMINACION FLUORESCENTE AUTONOMO NO PERMANENTE (1 NORMAL / 1 EMERGENCIA) 2X36W. |
|  AIA–01 | EI012 | ARTEFACTO DE ILUMINACION FLUORESCENTE 2X36W CON EQUIPO DE EMERGENCIA 110VDC EN TUBO. |
|  AIS–01 | EI013 | ARTEFACTO SEÑALIZADOR DE SALIDA AUTONOMO |
|  AIE–01 | EI014 | ARTEFACTO DE EMERGENCIA AUTONOMO |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | EI014 | BOCA DE TECHO PARA UN EFECTO |
|  | EI015 | BOCA DE TECHO PARA DOS EFECTOS |
|  | EI016 | BOCA DE TECHO PARA TRES EFECTOS |
|  | EI017 | BOCA DE PARED PARA UN EFECTO |
|  | EI018 | BOCA DE PARED PARA DOS EFECTOS |
|  | EI019 | BOCA DE PARED PARA TRES EFECTOS |
|  | EI020 | BOCA DE TECHO DE EMERGENCIA |
|  | EI021 | BOCA DE PARED DE EMERGENCIA |

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
|  | ET001 | JABALINA DE Cu TIPO COPPERWELD CON CAMARA DE INSPECCION. |
|  | ET002 | JABALINA DE Cu TIPO COPPERWELD SIN CAMARA. |
|  | ET003 | CABLE DE COBRE DESNUDO, DIRECTAMENTE ENTERRADO. |
|  | ET004 | SOLDADURA CABLE A CABLE CUPROALUMINOTERMICA. |
|  | ET005 | CONEXION ABULONADA A ESTRUCTURA O EQUIPO (CON TERMINALES DE COMPRESION) |
|  | ET006 | TOMA A TIERRA PARA CAMION. |
|  | ET007 | PUESTA A TIERRA TIPO PATA DE GANSO. |
|  | ET008 | PARARRAYOS DE PROTECCIÓN ACTIVA. |
|  | ET009 | PARARRAYOS DE PROTECCIÓN PASIVA. |

## INSTALACION TELEFONICA

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| C.T. | EV001 | CAJA DE CRUZADAS O REPARTIDOR TELEFONICO |
| | EV002 | CAJA DE PASE Y DERIVACION TELEFONICA |
| T | EV003 | BOCA PARA TELEFONO |

## INSTALACION LLAMADAS

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| PE | EV004 | BOCA PARA PORTERO ELECTRICO |
| PE | EV005 | PORTERO ELECTRICO |
| PV | EV006 | BOCA PARA PORTERO ELECTRICO VISOR |
| PV | EV007 | PORTERO ELECTRICO VISOR |
| | EV008 | BOCA PARA PULSADOR DE TIMBRE |

## INSTALACION T.V. Y VIDEO CABLE

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| TV | EV009 | BOCA PARA T.V. |
| | EV010 | ANTENA DE T.V. |
| CV | EV011 | BOCA PARA VIDEO CABLE |

## INSTALACION DATOS

| SIMBOLO | CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| TD | EV012 | BOCA TRASMISION DE DATOS |

# ANEXO XXV

# “ET TABLERO GENERAL BT”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 02/05/2022 | HAG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

**TITULO:**

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| | |
|---|---|
| ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-268 |

| | | |
|---|---|---|
| NUMERO DE ELABORADO IEASA:<br>IEASA-00-E-ET-0007<br>Archivo: IEASA-00-E-ET-0007_0.doc | ESCALA<br>S/E<br>HOJA N°<br>1 de 1818 | REVISION<br>0 |

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. NORMAS, ESPECIFICACIONES Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN ..... 4
3.1. Normas, reglamentación de aplicación ..... 4
3.2. Documentación de referencia ..... 4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ..... 4
4.1. Estructura ..... 5
4.2. Tipos de ejecución ..... 7
4.3. Barra colectora de CE de MG / Neutro rígido a Tierra ..... 8
4.4. Puesta a Tierra ..... 8
4.5. Cableado ..... 8
4.6. Tensiones de comando y señalización ..... 9
4.7. Barras y aisladores ..... 10
4.8. Equipamiento ..... 11
4.8.1. Interruptores automáticos ..... 11
4.8.2. Transductor de potencia ..... 11
4.8.3. Bus de Comunicaciones ..... 12
4.8.4. Indicadores luminosos ..... 12
4.8.5. Borneras ..... 12
5. PINTURA ..... 13
6. IDENTIFICACIÓN ..... 13
7. REPUESTOS ..... 14
8. ASISTENCIA TÉCNICA Y PUESTA EN MARCHA ..... 14
9. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR ..... 14
10. INSPECCIONES Y ENSAYOS ..... 16
10.1. Control de calidad ..... 17
11. GARANTÍA ..... 18

# 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer las características generales a las que deberá ajustarse la provisión del Tablero de Distribución de Baja Tensión de Planta. Para ello se definen los requerimientos mínimos para el diseño, manufactura, y suministro del Tablero.
Por el objeto funcional que alcanza este Tablero como nexo entre la generación controlada y el Tablero de distribución general de la Planta existente ó para el caso de tratarse del único Tablero general de una Planta/ Usina nueva, según corresponda; y las cargas eléctricas, sea de forma directa ó a través de un Tablero de Distribución secundario, Tableros Seccionales o Centros de Control de Motores dentro de esta descripción se incluyen a los denominados Tablero de Distribución de Baja Tensión o Tablero General de Baja Tensión, denominación dada en la Hoja de Datos particular del proyecto.

# 2. ALCANCE

Integrarán la provisión todos los elementos indicados en la presente especificación, en la Hoja de Datos y todos aquellos que no se indiquen expresamente pero que sean necesarios para la correcta construcción y operación del Tablero, entendiéndose que se procura definir aquí los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, que será responsabilidad exclusiva del Proveedor.
El Proveedor deberá realizar la ingeniería necesaria y complementaria a la entregada que fuere necesaria para la construcción, montaje, puesta en marcha y mantenimiento del Tablero a suministrar.
El Tablero se entregará completo, con todas sus partes montadas, cableado interno ejecutado, pintado, ensayado y puesto a punto en la fábrica del Proveedor.
Desde este Tablero se comandarán y protegerán las cargas eléctricas indicadas en el Esquema Unifilar del Tablero.
Todas las bandejas y aparatos de un mismo tipo serán idénticos e intercambiables entre sí, incluyendo a los asignados a reservas equipadas.
El Oferente deberá detallar con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación indicando los motivos de las mismas. Además, deberá completar la columna correspondiente en la Hoja de Datos.
El Tablero será instalado en la Planta que define la Hoja de Datos – HD -, propiedad de IEASA.

# 3. NORMAS, ESPECIFICACIONES Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

## *3.1. Normas, reglamentación de aplicación*

| | |
|---|---|
| IEC 439-1 – | Definición de la construcción y ensamble de los tableros eléctricos de baja tensión. |
| IRAM 2444 / IEC 529 – | Definición de los grados de las envolventes. |
| IRAM 2181-1 – | Requerimientos a tableros de serie y derivados |
| IRAM 2181-3 – | Requerimientos de los tableros a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas. |
| IRAM 2195 – | Ensayos de tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica. |
| IRAM 2200 - | Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica. |
| IEC 947 – | Aparatos eléctricos bajo tensión |
| AEA 90364 – | Reglamentación de la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. |
| IRAM 2122 – | Aparatos en aire de B.T., distancia de aislación. |

NOTA: Cualquier discrepancia deberá evidenciarse e IEASA decidirá.

## *3.2. Documentación de referencia*

- HOJA DE DATOS TABLERO
- ESQUEMA UNIFILAR TABLERO
- ESQUEMA UNIFILAR GENERAL DE PLANTA

NOTA: por cada Proyecto en particular, ver DOCUMENTACION DE REFERENCIA en HD correspondiente.

# 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Las condiciones de utilización eléctricas y mecánicas están definidas en HD.
Las condiciones ambientales se indican en la HD.
El Tablero deberá ser adecuado para su instalación en el interior de locales cerrados, estando expuesto al ingreso de polvos finos, grado de protección mínima IP42, salvo indicación en contrario en HD.
El régimen de utilización será continuo. Servicio permanente a plena carga.
El Tablero será alimentado desde fuentes de generación alimentando una barra común de entrada: dos (2) generadores principales (MMGG) de idénticas características, por medio de seccionadores bajo carga y desde el Moto

Generador de Emergencia (MGE) a una caja moldeada con protección TM, enclavados eléctricamente entre si de forma de impedir, bajo cualquier circunstancia, el ingreso simultáneo de fuentes de secuencia distinta. Asimismo, contará con otro seccionador de características iguales a los de las fuentes principales para la conexión del Generador portátil (MGP), de operación manual disponiendo igualmente de lógicas y auxiliares necesarios que inhiban el ingreso simultáneo (MG principales ≠ MGE ≠ MGP) (ver Anexo IEASA-00-E-ET-0016 – Diagramas Funcionales).
En operación normal uno de los MG's sostendrá la Planta, consiguiendo repartir carga operando en paralelo.
Las barras principales serán dimensionadas al 150% de la corriente nominal.
Las cargas que se presentan normalmente en una Planta Compresora revisten características típicas de motores asincrónicos trifásicos, equipos rectificadores / cargadores de baterías – UPS's, equipos de aire comprimido, sistemas de iluminación, resistores, etc.; en general balanceadas, logrando desbalancearse en función del perfil de carga.

### *4.1. Estructura*

El Tablero será construido para dar lugar a un gabinete autoportante, totalmente metálico, de chapa de un espesor mínimo de 2 mm, convenientemente plegada, soldada y/o abulonada a fin de conformar una estructura rígida e indeformable, reforzándose si fuera necesario, en los lugares requeridos.
El acceso al Tablero será únicamente frontal, salvo indicación en contrario en HD.
Contará con canales laterales de dimensiones adecuadas para la acometida de cables de potencia y comando, provisto de perfiles apropiados, convenientemente distribuidos, para la fijación de los cables.
Deberá contar con dispositivos adecuados para impedir el contacto accidental de personas con partes bajo tensión. Las barras horizontales y verticales estarán cubiertas y se asegurará que en operación normal sea imposible el acceso del Operador a elementos bajo tensión.
Las puertas de acceso a los canales de cables, compartimiento de borneras y cubicle poseerán bisagras ocultas, burletes de fieltro o espuma de goma para evitar el ingreso de polvos finos y cierres media vuelta para accionar con destornillador o llave especial triangular.
Estarán equipadas con una traba que, en su posición de máxima apertura, impida el cierre intempestivo de la misma. El ángulo de apertura de las puertas será como mínimo de 110°.
El acceso a barras principales será a través de tapas desmontables abulonadas, situadas en la parte superior del frente del Tablero, de dimensiones

adecuadas para permitir el fácil acceso de herramientas y su utilización por Mantenimiento. En su defecto, y para casos particulares donde se considere necesario, se permitirá la construcción de este acceso en la parte superior (techo) del Tablero. El acceso a barras verticales podrá conseguirse mediante desarmes, no requiriéndose el acceso frontal por acceso directo.
Los tornillos, bulones u otros elementos de fijación serán del tipo imperdible de manera tal que evite el extravío al ser aflojados. En todos los casos prevalecerá el uso de cabeza fresada de forma tal que no sobresalgan de la chapa.
El Tablero será provisto de un bastidor soporte conformado con hierro UPN 8 mínimo o chapa plegada en “C”, con adecuados accesorios de anclaje para su fijación al piso.
Tanto para la acometida del cable alimentador de entrada como para la de los cables de potencia y comando de salida, se deberá contar con espacio suficiente, terminales adecuados y accesorios de sujeción para evitar que los conductores traccionen sobre las borneras frontera, así como el espacio suficiente para curvarse, en caso necesario, no superando el radio de curvatura mínimo.
En aquellos componentes constituidos en parte o totalmente por material plástico, este será auto extinguible, no higroscópico. Los cable-canales ranurados para conducción de cableados internos serán de PVC con tapa, de dimensiones tales que dejen una reserva de espacio del 20%.
El Tablero y sus elementos constitutivos estarán dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y mecánicas que pudieran originar las corrientes de cortocircuito calculadas a partir del valor máximo presunto indicado en HD / ESQUEMA UNIFILAR.
Será construido de forma modular de manera de permitir la fácil ampliación por adición de nuevas columnas o compartimientos o por modificación de estos últimos, indicado en HD.
El sistema de ventilación natural debe permitir el funcionamiento de los componentes de maniobra y protección dentro de los límites de temperatura indicados en las normas.
El calentamiento de las partes constitutivas del Tablero no superará los límites establecidos por las normas de construcción aplicables.
De ser necesario se instalarán ventiladores provistos de filtros de servicio continuo o controlados por sensores de temperatura a fin de evacuar el calor disipado por los elementos componentes.
En el interior del Tablero, en posición a definir función de la arquitectura final, deberá instalarse un bolsillo porta planos plástico donde se alojará la documentación de ingeniería correspondiente adecuadamente ordenada y encarpetada.

El Tablero estará provisto de cáncamos de izaje dimensionados correctamente, que podrán ser retirados luego del montaje, contando con fondo ciego.

### *4.2. Tipos de ejecución*

El tipo de ejecución será una combinación entre fija y extraíble, de acuerdo al ESQUEMA UNIFILAR.

Contará con dos (2) interruptores en la caja moldeada de cabecera, uno para los MG's y MGP, el otro para el ingreso directo del Moto Generador de Emergencia con indicadores de presencia de tensión aguas arriba, voltímetro y amperímetro abajo; sobre barras de distribución estarán los interruptores que alimentan los Tableros de Control Local de propio de grupo, de ejecución fija.

Las salidas a distribución se implementarán con cajas moldeadas con protección solo magnética tripolar, o en su defecto, seccionador - fusible bajo carga.

Los demás Interruptores que alimentan la distribución, salidas a campo o a sub-barras, serán de ejecución extraíble, ya sea por la disposición de bandejas deslizantes o por bases extraíbles/ sobre chasis.

Cada compartimiento, las barras y cada columna estarán separados de los demás por paneles metálicos. La forma de separación según IEC439-1('99) responderá a la Forma 3b o 4b, a confirmar por el Oferente/ Proveedor llenando el campo correspondiente de la columna de HD.

Las bandejas extraíbles deberán alojarse en su respectivo compartimiento mediante una simple maniobra de apoyo y deslizamiento, para lo cual se proveerá un sistema de guía de fácil ensamble.

En el caso de bandejas extraíbles, las reservas no equipadas y las que surjan de la arquitectura definitiva, deberán equiparse con las bases apropiadas para equipar con bandejas y/o protecciones sobre bandejas de montaje fijas correspondientes, y/o con disponibilidad para equipar sin requerir provisiones adicionales, esto es, de bandeja, switch de posición, fichas de potencia cableadas a barras, juego completo de fichas de comando, sistema de guías de ensamble, manija extractora, conductor de protección y malla trenzada de puerta vinculadas a Tierra, borneras de potencia y comando.

Desde el frente se accederá a las distintas bandejas porta equipos, a través de puertas construidas en chapa plegada. Poseerán traba mecánica a través de la manija de accionamiento de los interruptores, de forma tal que solamente podrán ser abiertas con el interruptor desconectado.

En el Tablero el cubicle - seccionador destinado al ingreso del MGP temporal se ubicará en la parte inferior de la columna correspondiente, simplificando el acceso y conexión temporaria del alimentador desde este equipo, sin riesgos sobre las demás conexiones al Tablero.

El Tablero contará con un 25% de reservas equipadas, uno por tamaño, como mínimo.

### *4.3. Barra colectora de CE de MG / Neutro rígido a Tierra*

Siguiendo el Esquema topológico ECT de Usina, Anexo IEASA-00-E-ET-0016 – Diagramas Funcionales el Tablero contará con una barra colectora de los CE de todos los MMGG, de Cu de sección igual a las del bus principal.

A esta barra colectora (color: verde / celeste / amarillo) se accederá por desarme, estará totalmente separada de la barra de Neutro del main bus del Tablero y dispuesta de tal manera de evitar cualquier posible confusión. La misma estará conectada interna, firme y exclusivamente a su vez con la barra de Tierra del Tablero, conformando a su vez la conexión a Tierra de Servicio del ECT = TN-S (AEA 90364).

No presentará más perforaciones que permitan cualquier conexión futura, de preferencia cubierta por protección claramente distintiva e indicativa, y de largo igual al estrictamente requerido para la conexión de los conductores provenientes de los CE de cada uno de los cuatro (4) MMGG de Usina.

### *4.4. Puesta a Tierra*

Todos los componentes metálicos, estarán conectados a la estructura y ésta estará conectada sólidamente a una barra que lo recorre longitudinalmente, con agujeros pasantes roscados para la conexión de los conductores de protección más un 25% de reservas. Esta barra será de Cobre electrolítico, de sección acorde a las barras de distribución, que constituirá la Barra de Tierra del Tablero y se conectará al sistema de PAT. Para ello contará en ambos extremos con sendos agujeros Ø3/8” y bulones para apriete del terminal ojal de indentar y cómodo acceso de cables desnudo de Cu Φ50mm².
Los elementos abisagrados se conectarán eléctricamente a la estructura mediante malla de cobre.

### *4.5. Cableado*

Cada columna contará, sobre uno de los laterales, con una sección vertical lo suficiente amplia para alojar los cables de potencia, comando, y bus de comunicaciones la cual será accesible desde el frente mediante una puerta independiente de los compartimientos donde se encuentran alojados los aparatos de protección y maniobra.

Estas secciones operarán como canalizaciones a fin de efectuar un tendido cómodo y adecuado de los conductores desde su acometida a la columna hasta el cubicle correspondiente.
Todos los conductores acometerán por la parte inferior del Tablero, salvo indicación en contrario en HD.
En el cableado interno se utilizarán conductores aislados en PVC, según IRAM-NM 247-3, Clase 5; que para los de comando y de los circuitos voltimétricos contarán con una sección mínima de 1,5 mm². Para el circuito amperométrico la sección mínima será de 2,5 mm².
El cableado de potencia a los Interruptores se realizará con conductores unipolares ó barras secundarias de Cu electrolítico, de sección acorde a la corriente nominal de cada Interruptor. El nivel de aislamiento será el indicado en la HD. En las conexiones de salida mediante cables de sección importante se dispondrá del espacio que asegure las distancias de aislación suficiente a los terminales de indentar, para el ingreso de las herramientas que lo permitan, y estarán provistos de los separadores - accesorios del fabricante del material eléctrico que acompañan a las protecciones y seccionadores.
Todos los conductores y bornes de comando deberán estar correctamente señalizados y numerados, con anillos identificatorios con números y/o letras indelebles, de acuerdo con la documentación correspondiente.
Los extremos de los conductores de comando llevaran terminales de indentar, pre-aislados, tipo pin largo lado bornes.
Las conexiones a tornillos serán con terminal tipo ojal, no horquilla.
No se aceptará la conexión de más de un conductor por terminal, como así tampoco más de un terminal por borne.
No se permitirá, bajo ningún punto de vista, empalmes de conductores o conexiones “a mitad” del recorrido entre elementos, a menos que se implemente con borneras.

### *4.6. Tensiones de comando y señalización*

La tensión auxiliar de comando y señalización (110VAC) provendrá de una fuente interna común, seccionando e independizando circuitos mediante protecciones automáticas o fusibles de calibre adecuado en el caso de implementar una ejecución con bandejas de montaje fijas.
El ingreso al Tablero de la tensión de comando en 24VDC seguros de Usina dedicados exclusivamente a la lógica de enclavamientos de inhibición de ingreso de fuentes distintas lo hará a través de bornera frontera y protección termo magnética de calibre adecuado.
Externo al Tablero de distribución un gabinete 24VDC seguros de Usina concentrará el ingreso de los 24VDC del RCB de Planta, y de hasta 4 fuentes

distintas (tensión de comando / baterías de los MMGG), sumada a una fuente interna 220VAC/ 24VDC tomada de barras G, y por medio de diodos dispuestos en paralelo asegurar en una barra los 24VDC de constante disponibilidad; inclusive en instancia de arranques en negro, indisponibilidad de UPS de Planta, o caída de alguno de los 24. La disponibilidad se indicará permanentemente mediante testigo luminoso de presencia de tensión (ver ESQUEMA UNIFILAR y Anexo n° 2, FUNCIONAL ENCLAVAMIENTOS GENERACION de la Especificación Técnica de Instalaciones eléctricas, IEASA-00-E-ET-0016 – Diagramas Funcionales). La provisión de este gabinete 24VDC seguros de Usina en gabinete de chapa IP44, de amurar, se indicará por ítem y documentación de referencia dedicados en HD.

### *4.7. Barras y aisladores*

Las barras de distribución serán de cobre electrolítico de 99,9% de pureza, con empalmes plateados a derivaciones verticales abulonados de acuerdo a DIN 43670/671/673. El sistema será tripolar con neutro. La sección de la barra correspondiente al neutro será del 50% de la sección de las correspondientes a las fases que la acompañan, salvo expresa indicación en contrario en ESQUEMA UNIFILAR.

El montaje de las barras se efectuará de manera tal que quede entre ellas espacio suficiente para la instalación de barras suplementarias en caso de ampliación. Los aisladores o portabarras serán de poliéster vidrio auto extinguibles de alta rigidez dieléctrica.

El sistema estará ampliamente dimensionado para soportar las corrientes nominales, así como también los esfuerzos térmicos y dinámicos de corto circuito, tomando como base del cálculo la norma VDE 0103/02.82.

En él o ambos extremos, según describe la HD, el main bus horizontal presentará orificios de dimensiones adecuadas que permitan su expansión sin desmontajes, a través de ventanas retirables atornilladas a la envoltura que permitan su extensión vinculándolo a la/las futuras columnas que se decidan agregar. Entre la documentación estructural de la etapa Conforme a Fábrica se incluirá el detalle de las pletinas necesarias que permitan su construcción en el acoplamiento futuro.

Las barras serán pintadas de acuerdo a las normas IRAM 2053, a lo sumo en sus extremos:

Fase R: Castaño
Fase S: Negro
Fase T: Rojo
Neutro N: Celeste
Tierra: Verde/Amarillo

## *4.8. Equipamiento*

El equipamiento del Tablero estará de acuerdo a ESQUEMA UNIFILAR y DIAGRAMA FUNCIONAL. Además, se deberá proveer todo elemento no explícitamente mencionado pero necesario para el correcto funcionamiento.
El Proveedor deberá verificar y/o adecuar, de acuerdo al equipamiento propuesto, las características del mismo, conexionado, etc., con lo indicado en los documentos referenciados.
Todos los componentes serán nuevos, sin deterioro alguno.
La indicación de tipo y marca indicados en ESQUEMA UNIFILAR implica la provisión de un elemento de calidad no inferior y características similares o superiores a los requeridos.
La clase y demás características de instrumentos y transformadores de medición serán según los requerimientos de las normas IRAM 2023 y 2271 respectivamente o las correspondientes normas de construcción aplicables, mínimo Cl 1,5.
Los materiales utilizados para aislaciones serán no higroscópicos y no inflamables, preferentemente epoxi con carga de cuarzo.
Los materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables entre sí siendo obligatoria la utilización de iguales tipos y marcas para relés, fusibles, llaves y demás elementos de género similar.

### 4.8.1. Interruptores automáticos

Serán del tipo caja moldeada, accionamiento manual, con contactos auxiliares de estado e indicación de abierto por falla y contarán con bobina de cero tensión ó bobina de apertura, según ESQUEMA UNIFILAR y DIAGRAMA FUNCIONAL ENCLAVAMIENTOS GENERACION - Anexo IEASA-00-E-ET-0016

### 4.8.2. Transductor de potencia

El Tablero contará de un Multi-medidor de Variables eléctricas – MVE- de montaje frontal, conectado aguas abajo del Interruptor Principal que deberá medir, calcular, y visualizar los principales parámetros eléctricos de la red trifásica de 3x380/220V – 50Hz de la Planta. Las medidas deberán ser realizadas en verdadero valor eficaz. De tipo electrónico con sus correspondientes transformadores de intensidad conectados empleando bornes dobles con puentes retirables, y equipado de módulo de expansión con transductor trifásico de potencia activa, y potencia reactiva, y de medición de corriente a salidas analógicas 4-20 mA, señales a cablear a bornera frontera.
El instrumento será Clase 1,5, de dimensiones 144x144mm, deberá contar con funciones de memoria de máximos y mínimos, medición de energía, cos φ, etc.

Prever un MVE CIRCUTOR, CVM 144-ITF, Comunicación RS-485 C2-A2/200.

### 4.8.3. Bus de Comunicaciones

Todos los equipos suministrados con salida RS485 Modbus RTU (tales como el MVE) serán interconectados en modo multidrop, cableándose a bornera frontera en cubicle de entrada, el inicio del lazo, terminando en una única bornera de conexión al cliente.
El proveedor deberá entregar el acceso a las configuraciones de las comunicaciones y el listado de variables disponibles de cada equipo para que el integrador pueda adquirir la información que él necesite.

### 4.8.4. Indicadores luminosos

Los indicadores luminosos serán del tipo NEON / LED, sin transformador, Ø 22 mm, evitando el empleo de incandescentes. El standard de colores es:

| | | |
|---|---|---|
| ROJO | - | marcha / prendido |
| VERDE | - | parada / apagado |
| AMARILLO | - | falla |

### 4.8.5. Borneras

El Tablero contará con borneras frontera convenientemente ubicadas de acuerdo al tipo de ejecución definida, ESQUEMA UNIFILAR, y HD.
Las borneras serán componibles, para montaje a riel DIN simétrico, de la más alta calidad, aptas para cumplir con el objetivo propuesto, construidas bajo UL94 - grado V0.
Los elementos de apriete (bridas, morsas) deberán ser tales que garanticen una resistencia de contacto mínima.
Todas las piezas metálicas citadas tendrán tratamientos superficiales adecuados que aseguren una adecuada barrera contra la corrosión y estabilidad del contacto a lo largo del tiempo.
En caso de existir en un mismo compartimiento o aparato, circuito, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (continua-alterna) existirá una clara separación e identificación entre los grupos de bornes correspondientes.
Poseerá borneras terminales de salida (debidamente identificadas) en cada columna o sección, tanto para los circuitos principales como para los circuitos de comando necesarios para la instalación.
En todos los casos se dejarán instaladas borneras de comando de reserva (mínimo 25% de las instaladas).

## 5. PINTURA

La terminación de los componentes estructurales ferrosos será, como mínimo, la siguiente.

- Baño de desengrase y enjuague
- Baño de decapado ácido y enjuague
- Baño de fosfatizado y enjuague
- Base antióxido
- Pintura de fondo y horneado
- Pintura fina horneada

En el caso de terminación mediante pintura de aplicación en polvo, las dos últimas etapas pueden integrarse en una sola.

El color y espesores de pintura se indican en la HD.

La bulonería, tornillería y todo material ferroso no pintado debe responder a la norma IRAM676.

Nota: Para el caso de que el Proveedor presente un estándar de tratamiento y colores diferentes de pintura en su provisión a los indicados en la presente especificación técnica, este deberá indicarlo expresamente en el listado de desviaciones.

## 6. IDENTIFICACIÓN

Los compartimientos, luces de señalización y demás elementos de maniobra y comando estarán identificados mediante cartelería NO PROVISORIA ni RETIRABLE empleando leyendas indicadoras realizadas en melamina bicapa blanca con letras negras, tipo Gravoply, fijada con tornillos y en correspondencia univoca con los documentos correspondientes.

En el frente del Tablero se colocará un cartel de dimensiones adecuadas con la denominación del mismo.

En el lateral se colocará una placa de material resistente a la corrosión, marcada en forma indeleble, fijada con tornillos y en la que figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Marca o Nombre del Fabricante
- Modelo de Fabricación
- Numero de serie (sí correspondiere) y año de Fabricación
- Orden de Compra
- Grado de Protección (según norma de fabricación)
- Tensión nominal en Volt.
- Frecuencia nominal en ciclos por segundo (Hz)

- Corriente nominal en barras principales en Amperes
- Corriente de Cortocircuito máxima admisible

Toda la identificación estará redactada en lenguaje español; a menos que se indique lo contrario.

## 7. REPUESTOS

El Proveedor deberá incluir y cotizar en su oferta una lista de repuestos recomendados para dos años de operación, con precios unitarios. Todos los ítems serán identificados con su número de parte y se proveerá con la oferta el catálogo correspondiente. La adjudicación es optativa para IEASA.

## 8. ASISTENCIA TÉCNICA Y PUESTA EN MARCHA

El Proveedor cotizara, en ítem aparte, la Asistencia y Puesta en Marcha de todos los equipos de su provisión en el lugar de emplazamiento de la Obra, con viáticos a su cargo.

## 9. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Se define para ser remitida a IEASA la ingeniería del Tablero para su aprobación, en copias papel salvo indicación particular en contrario, y en cada una de las distintas etapas de la Oferta, Construcción y Conforme a Fabrica correspondientes, y adecuadamente actualizadas.

Toda la documentación estará redactada en lenguaje español; a menos que se indique lo contrario:

- Planos de base de anclaje con detalle de accesos para bulonería y cableados
- Planos de conjunto
- Esquema unifilar
- Esquemas funcionales con numeración de borneras
- Esquema de borneras
- Detalles constructivos
- Planilla de datos garantizados (columna de la HD conformada)
- Protocolo de ensayos
- Planos de cortes con lista de partes
- Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento
- Programa detallado de fabricación
- Plazo de entrega
- Memoria de cálculo de verificación de las barras de Cu

- Lista de los elementos componentes del Tablero, indicando marca, modelo y características.
- Manual del Usuario, catálogo del Fabricante, información técnica del MVE.
- Antecedentes de suministros anteriores – con indicación del modelo en servicio, razón social, dirección, medio de contacto vigente y fecha de venta.

La ingeniería listada a generar por el Adjudicatario y aprobada por IEASA se ajustará a la requerida para fabricación, cualquier apartamiento queda a exclusivo cargo del Fabricante.
La documentación presentada en las distintas revisiones estará firmada por el representante técnico del Proveedor con plenos poderes para hacerlo, en original.

La documentación deberá ser entregada de la siguiente manera, durante las etapas de:

- Aprobación de documentación: dirigidas al área de Ingeniería: dos (2) juegos – papel/ digital.
- Aprobados y como Conforme a Fábrica: al formato papel sumándoles los formatos digital en CD: cuatro (4) juegos de documentos; de los cuales dos (2) acompañarán la provisión a Obra: uno (1) interno al Tablero, uno (1) externo. Los otros dos (2) juegos restantes dirigidos a las oficinas de IEASA, bajo remito.

Los correspondientes archivos magnéticos utilizarán el software AUTOCAD versión 2000 para WINDOWS, de libre acceso = formato editable, **SIN EXCEPCIÓN.**

En el juego de documentos que viaja dentro del CCM irá el original del Protocolo de Ensayo de fábrica con los resultados del test, sumado al Informe con la Liberación Ok del Inspector de IEASA.
IEASA entregará al adjudicatario rótulo y numeración bajo el cual deberá emitir la documentación, así como un instructivo de emisión de planos de IEASA.
Toda la información necesaria para el correcto montaje y conexionado deberá ser entregada conjuntamente con el CCM.

**La Contratista deberá presentar dentro de los 30 días de adjudicado el Tablero los esquemas de conexionado, planos de borneras, plano de base de anclaje y dimensiones generales.**

**IMPORTANTE:**

- Los planos de dimensiones de los Tableros deberán ser presentados con la oferta, así como el Listado de Materiales.
- El Oferente dejará indicado en su oferta el mejor plazo de entrega.
- En caso de existir apartamientos a lo indicado en la especificación, el Oferente presentará un listado detallado de los mismos

La emisión final revisión CAF debe encontrarse firmada por el Representante técnico del Fabricante con plenas facultades para ello.

## 10. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Durante el período de construcción del Tablero, éste estará sujeto a inspecciones. El Fabricante suministrará al Inspector toda la información referente al mismo. El único requisito para la visita al taller del Fabricante donde se encuentra el Tablero será la comunicación con 48 hs de antelación.

Como mínimo se realizarán los siguientes ensayos de rutina según norma IRAM 2200.

- Inspección visual de la terminación y la pintura estructural.
- Ensayo de espesores y adherencia.
- Inspección visual de dimensiones, secciones de barras y conductores.
- Control de tipo, marca, valores nominales y posición de montaje de componentes.
- Verificación de los accionamientos y enclavamientos de puertas y bandejas.
- Medición de resistencias de aislamiento con megóhmetro de 1000 VDC.
- Tensión aplicada.
- Verificación de cableado, conexionado y funcionamiento en vacío, contactores y relés.
- Secuencia de fases.
- Ensayos de transformadores de medida e instrumentos.
- Verificación y calibración de protecciones.
- Verificación de puesta a tierra de partes metálicas no bajo tensión.
- Verificación de correspondencia de identificación entre leyendas y planos de salidas, accionamientos y borneras fronteras.

Los ensayos listados son los mínimos requeridos sin perjuicio que deba ser realizado cualquier

otro que establezcan las normas de construcción.
Los instrumentos empleados para la ejecución de los ensayos propiedad del Fabricante contarán con certificado de calibración vigente.
Todas las piezas destruidas en los ensayos serán por cuenta y cargo del Proveedor. El costo de los ensayos de rutina, salvo los gastos de los representantes de IEASA que los presenciarán, estará incluido en el precio.
El Fabricante informará en forma fehaciente con dos (2) semanas de antelación la fecha prevista de ejecución de los ensayos sobre el Tablero terminado para coordinar la correspondiente visita de la inspección de IEASA a fábrica, o de quien este designe.
Salvo indicación en contrario, se excluyen ensayos de tipo.
En su lugar se deberán entregar los cálculos justificativos del diseño adoptado y copia de los protocolos de ensayo de tipo realizados sobre tableros de características equivalentes al suministrado.
Se aclara que la obtención de resultados satisfactorios en estos ensayos no libera al Fabricante de su responsabilidad por el comportamiento de los materiales y aparatos que componen el Tablero, ni sobre la garantía sobre los mismos.

### *10.1. Control de calidad*

Los Inspectores de IEASA, o aquellos a quienes IEASA designe, podrán visitar la fábrica para observar la marcha de las tareas inherentes a los equipos aquí descriptos, en cualquier momento y con el único requisito de avisar al Fabricante con 48 horas de anticipación.
Con su oferta, el Vendedor deberá presentar un certificado en el que deje constancia que los productos ofrecidos cumplen fielmente con todos los requerimientos técnicos de la presente Especificación. Este certificado deberá estar firmado y sellado por un representante del Proveedor con plenos poderes para hacerlo. Serán considerados con carácter de preferencia aquellos certificados que estén registrados ante Notario Público y que se entreguen en original.
Completará los datos requeridos en la columna “Ofrecido por el Vendedor” de las HD. Las mismas, una vez completadas por el Proveedor e incorporadas a su oferta, pasarán a ser datos garantizados.
En caso de que los productos ofrecidos no puedan cumplir estrictamente con alguno de los requerimientos técnicos de la presente, este será debidamente identificado y detallado mediante su inclusión en su oferta de una planilla de desviaciones.
Esa planilla describirá las alternativas que se ofrecen a cambio de aquellas de imposible cumplimiento y los datos garantizados correspondientes, de modo de

permitir a IEASA una correcta y objetiva evaluación, comprensión y homologación de los productos ofrecidos

Pasaran a formar parte integrante e indivisible de la Orden de Compra la parte ofrecida que se ajuste a esta Especificación, así como la parte ofrecida por el Proveedor y no requerida en la misma, pero que a juicio de IEASA resultan convenientes o ventajosos para el mejor rendimiento del Tablero.

## 11. GARANTÍA

El Fabricante garantizará los equipos aquí descriptos por 12 meses a partir de la fecha de puesta en marcha, operación normal y continuada.

Durante el periodo de garantía, el Proveedor será responsable por las fallas materiales y/o “performance” de los equipos, entendiéndose como tal al adecuado comportamiento de sus componentes eléctricos y partes mecánicas, de manera que todos los cambios o reparaciones por mal funcionamiento en este periodo serán por cuenta del Proveedor por todo concepto, excepto cuando los anteriores hechos se produzcan por causas ajenas al Tablero o por operación del mismo fuera de las condiciones especificadas. En dicho lapso, el Fabricante deberá cambiar las partes o elementos defectuosos, estando a cargo del Fabricante los gastos de desmontaje, embalaje, transportes, etc., necesarios para la rápida corrección de los desperfectos; excepto cuando los anteriores hechos se produzcan por causas ajenas al equipo o por operación fuera de las condiciones especificadas.

# ANEXO XXVI

# “ET TABLERO BT”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 02/05/2022 | HAG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

**TITULO:**

TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| | |
|---|---|
| ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-272 |

| | | |
|---|---|---|
| NUMERO DE ELABORADO IEASA:<br>IEASA-00-E-ET-0011<br>Archivo: IEASA-00-E-ET-0011_0.doc | ESCALA<br>S/E<br>HOJA N°<br>1 de 16 | REVISION<br>0 |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. GENERALIDADES ..... 3
1.1. Objeto de la especificación ..... 3
1.2. Condiciones de utilización ..... 3
1.2.1. Eléctricas y mecánicas ..... 3
1.2.2. Ambientales ..... 3
1.2.3. Lugar de la instalación ..... 3
1.2.4. Régimen de utilización ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. REFERENCIAS ..... 4
3.1. Normas de aplicación ..... 4
3.2. Especificación general de IEASA de aplicación ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.3. Documentos de referencia ..... 4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ..... 5
4.1. Medidas orientativas ..... 6
5. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS ..... 10
6. PINTURA ..... 10
7. EQUIPAMIENTO ..... 11
8. INFORMACIÓN TÉCNICA ..... 13
9. INSPECCIÓN, ENVIOS Y ENSAYOS ..... 14
9.1. Ensayos ..... 14
9.2. Puesta en Servicio ..... 15
9.3. Envío ..... 15
10. GARANTÍA ..... 16

# 1. GENERALIDADES

## *1.1. Objeto de la especificación*

Esta especificación técnica establece las características y las condiciones que deben cumplir el Tablero eléctrico de corriente alterna a ser instalado en la Planta indicada en HOJA DE DATOS.

La presente Especificación Técnica (ET) tiene por objeto establecer las características generales a las que deberá ajustarse la provisión del Tablero tipo Centro de Control de Motor (CCM) de Plata. Por ello se definen los requerimientos mínimos para el diseño, manufactura y suministro del Tablero.

## *1.2. Condiciones de utilización*

### 1.2.1. Eléctricas y mecánicas

Según Hoja de Datos.

### 1.2.2. Ambientales

Según Hoja de Datos.

### 1.2.3. Lugar de la instalación

El Tablero será instalado en el interior de locales adecuados, cerrados, exentos de climatización, estando expuestos al ingreso de polvos finos y apto para funcionar de acuerdo a condiciones de servicio indicadas en los puntos 1.2.1. y 1.2.2.

### 1.2.4. Régimen de utilización

Continuo. Servicio permanente a plena carga.

# 2. ALCANCE

Integrará la provisión todos los elementos indicados en la presente especificación, en la HOJA DE DATOS y todos aquellos que no se indiquen expresamente en esta especificación pero que sean necesarios para la correcta construcción y operación de los equipos, entendiéndose que se procura aquí definir los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, lo cual será responsabilidad exclusiva del Proveedor.

El Proveedor deberá realizar la ingeniería requerida y complementaria a la entregada que fuere necesaria para la construcción, montaje, puesta en marcha y mantenimiento del Tablero a suministrar.

El Tablero se entregará completo, con todas sus partes montadas, cableado interno ejecutado, pintado, ensayado y puesto a punto en la fábrica del Proveedor.

El Tablero será instalado en la Planta que define la Hoja de Datos (HD), propiedad de IEASA.
Desde este Tablero se comandarán y protegerán las cargas eléctricas indicadas en ESQUEMA UNIFILAR
El Oferente deberá detallar con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación indicando los motivos de las mismas.

# 3. REFERENCIAS

## *3.1. Normas de aplicación*

- IEC 439-1 – definición de la construcción y ensamble de los tableros eléctricos de baja tensión.
- IRAM 2444 / IEC 529 – definición de los grados de las envolventes.
- IRAM 2181-1 – requerimientos a tableros de serie y derivados
- IRAM 2181-3 – requerimientos de los tableros a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas
- IRAM 2195 – ensayos de tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica.
- IRAM 2200 - tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica.
- IEC 947 – relacionada con los aparatos eléctricos bajo tensión
- AEA 90364 reglamentación de la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.
- IRAM 2122 – aparatos en aire de B.T., distancia de aislación.

NOTA: Cualquier discrepancia deberá evidenciarse y IEASA decidirá.

## *3.2. Documentos de referencia*

- ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
- HOJA DE DATOS
- ESQUEMA UNIFILAR
- ESQUEMA FUNCIONAL

NOTA: El Oferente deberá acompañar su oferta de un listado de referencias comprobables con provisiones similares al objeto de esta Especificación con descripción, fecha de fabricación / montaje, destino, medio de contacto vigente para correspondiente verificación.

# 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El Tablero deberá garantizar un servicio continuo absolutamente seguro desde todo punto de vista.
Conformará una combinación de ejecución fija y extraíble.
La estructura del Tablero eléctrico de Baja Tensión tipo CCM será del tipo autoportante, totalmente metálica, construida con una chapa de acero de 2 mm de espesor como mínimo. Dicha chapa será convenientemente plegada y soldada o abulonada a fin de conformar una estructura rígida e indeformable, reforzándose en los lugares necesarios si es requerido.
Estará reforzado y protegido para soportar los esfuerzos de un arco interno. La estructura será apta para montaje y manipuleo del tipo pesado.
El Tablero será montado en el piso con su parte posterior contra la pared, o “back to back” por lo cual tendrá sólo acceso frontal, salvo indicación en contrario en HOJA DE DATOS; desde el frente se accederá a los distintos compartimentos a través de puertas construidas en chapa plegada, con bisagras ocultas, burlete de fieltro, neoprene o espuma de goma, que asegurarán el no ingreso de polvos finos. Grado de protección IP40 como mínimo según IRAM 2444.
Será construido de forma modular de manera de permitir la fácil ampliación por adición de nuevos paneles, columnas o compartimientos o por modificación de estos últimos, hacia ambos extremos; salvo indicación en contrario en HOJA DE DATOS.
Las reservas no equipadas y las que surjan de la arquitectura definitiva, deberán equiparse con las bases apropiadas para equipar con las bandejas y/ o protecciones extraíbles correspondientes, y/ o con disponibilidad para equipar sin requerir provisiones mecanizadas o particulares adicionales, esto es, de bandeja, switch de posición, fichas de potencia cableadas a barras, juego completo de fichas de comando, sistema de guías de ensamble, manija extractora, conductor de protección, borneras de salida de potencia y comando.
El cierre de las puertas se hará por medio de elementos de media vuelta accionables con destornillador.
Deberá contar con dispositivos adecuados para evitar el contacto accidental con partes bajo tensión. Las barras estarán cubiertas, y se asegurará que en maniobra normal sea imposible el acceso del operador a elementos bajo tensión.
Poseerán traba mecánica a través de la manija de accionamiento de los interruptores de forma tal que, solamente podrá ser abierto con la manija de interruptor desconectado.
Las manijas de accionamiento de los interruptores deberán ser aptas para bloqueo con candado.

Las puertas del Tablero estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura impida el cierre o apertura intempestiva. El ángulo de apertura de las puertas será como mínimo de 110°.
Las puertas de acceso a los canales de cables y borneras de salida, poseerán también cierres de media vuelta iguales a los descriptos para las puertas de acceso a los compartimentos.
En el TGBT el cubicle - seccionador destinado al ingreso del MGP temporal se ubicará en la parte inferior de la columna correspondiente, simplificando el acceso y conexión del alimentador de este equipo, sin riesgos sobre las demás conexiones al Tablero.
Se tendrá acceso frontal a las barras horizontales de fuerza superiores para Mantenimiento por medio de tapas abulonadas con tuercas imperdibles, o alternativamente por techo. No se solicita el acceso directo por medio de puertas; sino el acceso por desarme.
El sistema de ventilación natural permitirá el funcionamiento de los componentes de maniobra y protección dentro de los límites de temperatura indicados por las normas.
En caso de ser necesario, podrán instalarse ventilación con filtros en tapas y techos, o ventiladores axiales de servicio continuo y/ o controlados por termostatos adecuados para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes.
La estructura estará provista con cáncamos para su izaje que podrán ser retirados luego del montaje; el fondo roscado será ciego.
El montaje del Tablero será sobre el piso, debiendo la base del mismo estar constituida por un bastidor de hierro U normalizado con los correspondientes agujeros para su anclaje.

### *4.1. Medidas orientativas*

El Tablero no deberá exceder las siguientes medidas:

| | |
|---|---|
| Alto: | 2300 mm (incluido perfil de anclaje) |
| Ancho: | 700 mm (por columna) |
| Profundidad: | 500 mm |

La alimentación del Tablero, así como las salidas de potencia y sus correspondientes comandos, se hará por su parte inferior por medio de cable aislado en PVC.
Se deberá dejar en la parte inferior (a lo ancho) de cada columna un sector para acometida de cables, debiendo contar con un perfil normalizado que permita la firme sujeción de los cables de manera de no traccionar sobre bornes frontera.

Poseerá borneras terminales de salida (debidamente identificadas) en cada columna o sección, tanto para los circuitos principales como para los circuitos de comando necesarios para la instalación.
Se deberán dejar instaladas borneras de comando de reserva en todos los casos (mínimo 30% de las instaladas).
Todos los componentes de material plástico serán auto-extinguibles; los bornes cumplirán UL96, gradoV0.
En caso de existir en un mismo compartimiento o aparato, circuito, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (continua-alterna) existirá una clara separación e identificación entre los grupos de bornes correspondientes.
La barra de puesta a tierra general del CCM será de cobre electrolítico de sección no inferior a 250 mm2 y correrá a lo largo de todo el tablero con adecuadas uniones entre paneles. Contará de agujeros roscados con la tornillería completa más un 25% de reserva. En ambos extremos contará con agujeros de Ø3/8” para su conexión por medio de cables desnudos de Cu de 50mm², debiendo prever el cómodo acceso de los mismos apara su conexión en el lugar.
Todos los componentes estructurales y de cerramiento estarán conectados a la barra de Tierra del sistema; los elementos abisagrados se conectarán eléctricamente a la estructura mediante malla de Cu.
Se admite que las partes abulonadas aseguran una continuidad suficiente a masa. Por el contrario, las puertas y paneles abisagrados (no abulonados) se unirán a la estructura por medio de trenza de sección no menor de 6 mm², conectadas mediante terminales a compresión a bulones en soportes fijos y puertas.
Los compartimientos estarán conformados de forma tal de evitar el peligro de propagación de arcos. Deberá estar delimitado superior e inferiormente por las bases de apoyo de las bandejas, y lateralmente por chapas (sólo quedará la abertura para el pasaje de cables); la instalación de cada bandeja estará separada de la zona de barras.
La separación entre segmentos responderá a la forma 3b o 4b (IEC 439-1:99), a confirmar por el Oferente/ Proveedor llenando el campo correspondiente en HD.
Todas las bandejas de un mismo tipo serán idénticas e intercambiables entre sí, incluyendo a las asignadas a reservas equipadas.
Las barras serán dimensionadas para al 150% de corriente nominal según indicación de HOJA DE DATOS, ESQUEMA UNIFILAR y verificada para la corriente de corto circuito tomando como base de cálculo la norma VDE 0103/02.82. Las barras serán de cobre electrolítico de elevada pureza al 99,9% estarán fijadas sobre soportes aislantes auto-extinguibles, de alta rigidez

dieléctrica, dimensionadas para soportar las corrientes nominales, como así también los esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito.
En el o ambos extremos, según describe la HD, el main bus horizontal presentará orificios de dimensiones adecuadas que permitan su expansión sin desmontajes, a través de ventanas retirables atornilladas a la envolvente que permitan su extensión vinculándolo a la/s futura/s columna/s que se decida/n agregar. Entre la documentación estructural de la etapa Conforme a Fábrica se incluirá el detalle de las pletinas necesarias que permitan su construcción en el acoplamiento futuro.
Los soportes de las barras horizontales y verticales corresponderán a un diseño estándar que permita su fácil vinculación a la estructura y las eventuales modificaciones posteriores.

Las mismas se pintarán de acuerdo a la Norma IRAM 2053:

| | | |
|---|---|---|
| FASE R | = | Castaño |
| FASE S | = | Negro |
| FASE T | = | Rojo |
| NEUTRO | = | Celeste |
| TIERRA | = | Verde - amarillo |

La bulonería y tornillería será galvanizada. Cuando se utilicen tornillos con tuerca para fijación, se deberán prever los medios para que al quitar los tornillos las tuercas se mantengan en su lugar.
Todos los tornillos y arandelas de acero deberán ser galvanizados, cadmiados o con un tratamiento equivalente que prevenga la oxidación; igual tratamiento deberá darse a todas las partes metálicas ferrosas que no se pinten.
El conexionado secundario se ejecutará con conductores aislados en PVC, no propagante de la llama, aptos para una tensión nominal de 700V, siendo las secciones las que resulten de cálculo, pero como mínimo se adoptará 1,5 $mm^2$ para comando, señalización y voltímetro, y de 2,5 $mm^2$ como mínimo para los amperométricos.
Los conductores de FM serán de Cu, formación unipolar, color negro, tensión nominal de servicio entre fases de 1,1kV, no menor a 2,5$mm^2$ de sección, o barras secundarias de Cu electrolítico; serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor. Responderán a la norma IRAM-NM 247-3:03, IRAM 2399, IRAM 2289 – No propagantes de la llama, no propagantes del incendio, Clase 5.
Para facilitar el conexionado de los cables del exterior, cuando estos sean de sección importante, deberá dejarse preparadas las correspondientes placas de cobre convenientemente sujetadas en el panel lateral, trasladando a dicha zona

la conexión desde los bornes del interruptor mediante el empleo de conductores aislados flexibles.
Todos los conexionados, como así también los comandos y señalización se individualizarán con anillos identificatorios con números indelebles en correspondencia con sus respectivos planos de cableado.
Las conexiones a tornillos serán con terminal tipo ojal, no horquilla. Asimismo, en todos los extremos de cable se colocarán terminales preaislados o tubitos de conexión.
No se aceptará la conexión de más de un conductor por terminal, como así tampoco más de un terminal por borne.
No se permitirá, bajo ningún punto de vista, empalmes de conductores o conexiones “a mitad” del recorrido entre elementos, a menos que se implemente con borneras.
La tensión para comando y señalización será de 110 V - 50 Hz. A tal fin se proveerá e instalará en interior de cada cubicle un transformador reductor, de la potencia respectiva y la protección DIN automática adecuada aguas arriba y abajo.
En los compartimentos equipados con bandejas, éstas deberán alojarse en su respectivo compartimiento mediante una simple maniobra de apoyo y deslizamiento, para lo cual se proveerá un sistema de guías de fácil ensamble.
La bandeja dispondrá de asideros para su manipuleo y posicionado. En su parte posterior cada bandeja llevará los contactos a enchufe para la alimentación y salida de potencia. Los de alimentación tomarán tensión de las barras verticales de cada módulo mientras que para las salidas dependerá de su tipo se conectarán a bornes seccionables. Los contactos a enchufe serán de fácil conexión y ampliamente dimensionados para las potencias a ser alimentadas.

En los cubicles equipados con bandejas de similares características, éstas deberán ser intercambiables.
La bandeja, dentro de su cubicle, tendrá tres posiciones a saber:

**Conectado:** la bandeja se encuentra en posición de trabajo con los circuitos de comando y potencia conectados.
**Prueba:** en esta posición el circuito de potencia se encuentra desconectado mientras que el comando y señalización permanece conectado.

**Desconectado:** ambos circuitos, potencia y comando quedan desconectados.

Para las tres posiciones descriptas la bandeja poseerá traba de posición con la posibilidad de bloquear la posición desconectando por medio de candado.

La bandeja deberá permanecer conectada a tierra en cualquier posición de trabajo por medio de un contacto elástico que asegure una efectiva conexión a la barra a Tierra.
Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener una tarjeta o cartelería NO PROVISORIA de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.
También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares montaje riel DIN, mediante componentes de conexión prefabricados y aislados. El conexionado será con dientes de enganche directo tipo peine alimentados por cable y para repartir una intensidad admisible de 120 A a 40 °C. Su resistencia a los cortocircuitos será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Los compartimentos, luces de señalización y demás elementos de comando estarán identificados mediante leyendas indicadoras con una chapa de acrílico blanco con letras negras, fijada con tornillos, y en correspondencia con ESQUEMA UNIFILAR.
En el frente del Tablero se colocará un cartel de dimensiones adecuadas con la denominación del mismo, las letras tendrán una altura de 20 mm como mínimo.

En el lateral, se colocará otra chapa conteniendo:

- Marca o Nombre del Fabricante
- Modelo de Fabricación
- Numero de serie (sí correspondiere) y año de Fabricación
- Orden de Compra [N° Pedido]
- Grado de Protección (según norma de fabricación) [IP]
- Tensión nominal [V]
- Frecuencia nominal en ciclos por segundo [Hz]
- Corriente nominal en barras principales en Amperes [A]
- Corriente de Cortocircuito (máximo capaz de soportar el bus de fuerza) [kA]

## 6. PINTURA

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos se someterán a un tratado con desoxidante y desengrasante químico, para luego recibir dos manos de pintura antióxido al cromato de zinc, dos manos de imprimación, y dos manos de pintura final a la piroxilina. Los colores serán los indicados en HOJA DE DATOS.

Los espesores de pintura serán:
Interior 15 – 25 micrones
Exterior 25 – 35 micrones

# 7. EQUIPAMIENTO

- Para la determinación del equipamiento eléctrico deberá tenerse en cuenta:
- Corriente de Cto. Cto. en barras principales del Tablero
- Potencia nominal de la carga a alimentar
- Coordinación interruptor – contactor, otros elementos de protección
- Protección del cable de alimentación a la carga ante un Cto. Cto. Trifásico o monofásico en bornes de la carga
- Protección de las personas ante un Cto. Cto. Monofásico a Tierra en la carga.
- Máxima Coordinación de protecciones para continuidad de servicio minimizando los tiempos de Mantenimiento, según IEC 947.

**Interruptores**

- Serán en aire, de ejecución fija o extraíble sobre chasis según ESQUEMA UNIFILAR, HOJA DE DATOS, en caja moldeada, para una tensión nominal de 400V – 50Hz, corriente nominal y capacidad de ruptura acorde a ESQUEMA UNIFILAR de referencia.
- Serán provistos completos con el rele de protección que surja de respectivo calculo y coordinación
- Serán provistos de accesorios de conexión, separadores, aisladores que aseguren y faciliten su conexión en particular al de cabecera de resultar directa su conexión a feeders, previendo el espacio para acometida y Radio de Curvatura límite.
- Las acometidas a los interruptores se deberán hacer de modo que la corriente ingrese por el polo fijo y salga por los bornes correspondientes al polo móvil.

**Contactores**

- Serán del tipo tripolar de tamaño acorde en cada caso, categoría de empleo AC3, según IEC 947-4, con bobina de 110VAC. Acorde a las características de la carga, teniendo en cuenta la corriente de empleo y la corriente térmica.

**Medición e indicación**

- Por cubicle se instalarán los instrumentos indicados en esquema unifilar respectivo, los que serán aptos para embutir en el frente del tablero, de medidas standard 96x96 mm.

- Las conexiones que vinculen elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta, o por ficha de comando. El manojo de cables será flexible para permitir la apertura máxima de la puerta sin trabarla, cubierto luego con cinta de protección helicoidal de PVC.

  Aguas abajo del Interruptor Principal del TGBT, se instalará un Multi-medidor de variables Eléctricas, del tipo electrónico-digital con sus correspondientes transformadores de corriente mediante puentes retirables, + módulo de expansión - trasductor de potencia activa, trifásico, de permitirlo, ó el agregado de un trasductor con salida 4-20 mA. proporcional de medición de corriente - señal de control al Panel del Banco de Cargas Ficticias. Como std equipar con un Analizador de Redes tipo Circutor, modelo CVMk (144x144). Se deberá cablear a bornera frontera su puerto de comunicaciones.
  Los componentes de las unidades funcionales que conforman el Tablero, dentro de las posibilidades, deberán ser de un mismo Fabricante.
  Los cubicles equipados con arrancadores suaves, según ESQUEMA UNIFILAR, contará con display accesible desde frente puerta del cubicle respectivo del Tablero que permita por consulta como mínimo conocer falla e históricos de fallas, indicación de corriente, y velocidad del motor. Con el objeto de permitir la fácil lectura del display estos cúbicos se dispondrán en la parte superior del Tablero. Dependiendo del modelo de arranque suave se deberá equipar el cubicle de contactor de by-pass, y protección acorde a recomendación particular del Fabricante. El arranque suave por definición deberá contar con protección térmica que permita seguir protegiendo al motor cuando trabaje el contactor de by-pass. El arranque suave se ajustará y programará en el taller del Fabricante según datos del ESQUEMA UNIFILAR. Se cablearán en conexión multi-drop los puertos de comunicaciones de los arranques suaves a bornera frontera.
  Los indicadores luminosos serán a neón o led evitando el empleo de incandescentes. El standard de color de los indicadores:

  ROJO: marcha / prendido
  VERDE: parada / apagado
  AMARILLO: falla

  NOTA: Formará parte de la provisión de cada CCM un juego de manijas para fusibles NH, un juego de lámparas de señalización (30% de las instaladas), y un juego de fusibles (20% de los instalados).

# 8. INFORMACIÓN TÉCNICA

En las distintas instancias, como Oferente, o Proveedor deberá emitir toda la documentación técnica de respaldo que le permita a IEASA determinar sin indeterminaciones el alcance de la Provisión. Para ello someterá la documentación técnica a aprobación, calificación por Ingeniería de IEASA. Dependiendo de la instancia, entonces deberá presentar, como mínimo:

- Planos de base de anclaje con detalle de accesos para bulonería y cableados
- Planos de conjunto.
- Esquema unifilar general.
- Esquemas funcionales con numeración de borneras.
- Esquemas de cableado.
- Esquema de borneras.
- Detalles constructivos.
- Planilla de datos garantizados.
- Certificados de ensayos.
- Planos de cortes con lista de partes.
- Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento.
- Programa detallado de fabricación.
- Plazo de entrega. Información del Hito a partir del cual comienza a correr este plazo.
- Memoria de cálculo de verificación de las barras de Cu
- Lista de los elementos componentes del Tablero, indicando marca, modelo y características.
-Antecedentes de suministros anteriores – con indicación del modelo en servicio, razón social, dirección, medio de contacto vigente y fecha de venta.

La ingeniería listada a generar por el adjudicatario y aprobada por IEASA se ajustará a la requerida para fabricación, cualquier apartamiento queda a exclusivo cargo del Fabricante.
La documentación presentada en las distintas revisiones estará firmada por el representante técnico del Fabricante, con plenos poderes para ello, en original.

La documentación deberá ser emitida de la siguiente manera, durante las etapas de:

- Análisis de Oferta (ver NOTA a seguir)
- Aprobación de Documentación: dirigidas al área de Ingeniería.
- Conforme a Fábrica. Con documentación aprobada, sumará a los formatos digitales: dos (2) copias papel + dos (2) copias en CD, que

viajarán a modo de Databook COMPLETO (sin excepción) en el interior del Tablero (en Porta-planos destinado al efecto en cara interna de puerta del Tablero), incluyendo los Protocolos de Ensayo de fábrica con los resultados del Test y el Acta/ Reporte / Informe firmada por el Inspector de IEASA con la Liberación = Ok.

IEASA entregará al adjudicatario el rótulo y numeración del documento con el cual deberá emitir la documentación, asi como un instructivo de emisión de planos.
Toda la información necesaria para el correcto montaje y conexionado deberá ser entregada conjuntamente con el CCM, disponiendo como mínimo un juego dentro del mismo al momento de su despacho.

**La Contratista deberá presentar dentro de los 30 días de adjudicado el Tablero los esquemas de conexionado, planos de borneras, plano de base de anclaje y dimensiones generales.**

**IMPORTANTE:**

- Los planos de dimensiones de los Tableros deberán ser presentados con la oferta, así como el Listado de Materiales.

- El Oferente dejará indicado en su oferta el mejor plazo de entrega.

- En caso de existir apartamientos a lo indicado en la especificación, el Oferente presentará un listado detallado de los mismos

# 9. INSPECCIÓN, ENVIOS Y ENSAYOS

Durante el período de construcción del Tablero, éste estará sujeto a inspecciones. El Fabricante suministrará al inspector toda la información referente al mismo.
Respecto a la comprobación de la construcción, se realizará una inspección visual, verificando detalles constructivos, conexionado y pintura.

## *9.1. Ensayos*

Se efectuarán los siguientes ensayos de rutina, y según IRAM 2200:

- Verificación del cableado y el correcto funcionamiento de los aparatos.

- Inspección visual de la terminación y la pintura estructural.
- Inspección visual de dimensiones, secciones de barras y conductores.
- Verificación de los accionamientos mecánicos, enclavamientos de puertas y bandejas.
- Verificación de los enclavamientos eléctricos.
- Secuencia de fases.
- Medición de resistencia de aislamiento.
- Verificación del funcionamiento en vacío, contactores y relés.
- Ensayo de los medidores, indicadores, transformadores de corriente, y amperímetros.
- Verificación y calibración de protecciones.
- Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial.

Los ensayos listados son los mínimos requeridos sin perjuicio de que deba ser realizado cualquier otro que establezcan las normas de construcción.
El Fabricante podrá proponer la presentación de protocolos de ensayo (original + copia) efectuados sobre unidades de características similares a la aquí especificada, supliendo así la necesidad de ejecutar los ensayos de tipo indicados por normas de fabricación, quedando la aceptación de los mismos a criterio de IEASA.
Los instrumentos empleados para la ejecución de los ensayos propiedad del Fabricante contarán con certificado de calibración vigente.
Todas las piezas destruidas en los ensayos serán por cuenta y cargo del Proveedor. El costo de los ensayos de rutina, salvo los gastos de los representantes de IEASA que los presenciarán, estará incluido en el precio.
El Fabricante informará en forma fehaciente con dos (2) semanas de antelación la fecha prevista de ejecución de los ensayos sobre el Tablero terminado para coordinar la correspondiente visita de la inspección de IEASA a fábrica, o de quien este designe.

### *9.2. Puesta en Servicio*

En caso de optarse por el servicio e Puesta en Servicio del Tablero en Obra se requerirá por Hoja de Datos y en Orden de Compra.
En el caso de requerirse la Puesta en Servicio del Tablero el Obra en los plazos indicados en la Orden de Compra el Fabricante contará con asistencia técnica con herramientas de parte de la empresa de montaje.

### *9.3. Envío*

El Fabricante informará a su debido tiempo sobre las dimensiones y peso definitivo de los Tableros para su envío, mediante planos certificados.

El Tablero será convenientemente embalado mediante una cubierta de nylon y esqueleto de madera, apto para transporte del tipo pesado y a la intemperie.
El Tablero será entregado en Obra en la locación acorde a indicado en HOJA DE DATOS. Para el caso de no formar parte de su alcance el transporte a Obra, el Fabricante dispondrá de los medios para subirlo a camión en su taller.
Se incluirá en el envío, adecuadamente encarpetado y en porta planos dispuesto a tal fin en puerta interna del CCM, un juego completo de planos e información listada.
De considerarlo necesario, también incluirá recomendaciones de montaje y puesta en servicio.
El Adjudicatario notificará con suficiente antelación la fecha de llegada del Tablero a Planta / disponibilidad en su taller para transporte.
El Proveedor, o la Contratista según corresponda deberá entregar el juego de planos y documentación completa conforme a fábrica que acompaña el equipo con los mark-up conforme a obra a la Inspección en obra bajo remito particular conformado. Dicho remito formará parte de la documentación definitiva del equipo que contendrá los ajustes definitivos que surjan de la obra.

## 10. GARANTÍA

El Fabricante deberá garantizar el Tablero ya sea en su funcionamiento, estructura, pintura y equipos de control y maniobra, contra todo defecto de materiales y de construcción por un período mínimo de 12 (doce) meses a partir de la fecha en que el mismo entre en operación normal y continuada.
En dicho lapso, el Fabricante deberá cambiar las partes o elementos defectuosos, estando a cargo del Fabricante los gastos de desmontaje, embalaje, transportes, etc., necesarios para la rápida corrección de los desperfectos.

# ANEXO XXVII

# “ET 17 Y 18 INSTALACIONES DE CAMPO Y CANALIZACIONES”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 02/05/2022 | HAG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

**TITULO:**

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTOS Y CONTROL

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-286

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-I-ET-0017

Archivo: IEASA-00-I-ET-0017.0.doc

ESCALA S/E

HOJA N° 1 de 2626

REVISION 0

if-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. OBJETIVO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS ..... 3
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 3
4.1. Válvulas de control ..... 4
4.2. Válvulas de seguridad y alivio ..... 7
4.3. Electroválvulas ..... 12
4.4. Transmisores ..... 13
4.5. Termovainas ..... 15
4.6. Termómetros bimetálicos ..... 15
4.7. Manómetros ..... 16
4.8. Visores de nivel ..... 17
4.9. Interruptores de presión ..... 18
4.10. Interruptores de temperatura ..... 19
4.11. Interruptores de nivel ..... 21
4.12. Controladores de presión ..... 22
4.13. Controladores de nivel ..... 23
5. HOJAS DE DATOS ..... 24
6. TIPICOS DE MONTAJE ..... 24

# 1. OBJETIVO

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos básicos y mínimos que se deben cumplir el diseño de la instrumentación de campo.

# 2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación a la construcción y/o modificación en instalaciones de IEASA

# 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS

- En áreas clasificadas, los instrumentos de campo serán a prueba de explosión aptos para operar en zonas clasificadas como Clase 1, División I, Grado D de acuerdo a NEC.

- Excepcionalmente se permitirán instalar paneles con presurización interna y purga, aptos para operar en zonas clasificadas como Clase I, División I, Grupo D de acuerdo a NEC, como en el caso de los Analizadores Electrónicos Remotos, donde se proveerá una protección adicional consistente en el corte de la energía eléctrica ante una falla del sistema de presurización.

- Todos los gabinetes, instrumentos de campo y paneles contarán con conexiones de puesta a tierra de la instalación eléctrica.

- En áreas clasificadas no peligrosas, los instrumentos de campo serán estancos y de seguridad aumentada.

- Cuando sea requerido especialmente los instrumentos serán Intrínsecamente Seguros, certificados para trabajar en áreas Clase 1, División I, Grupo D.

# 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los instrumentos a proveer e instalar en las Plantas de IEASA deberán cumplir los requerimientos básicos indicados en las especificaciones técnicas detalladas a continuación.

Las especificaciones particulares citadas en las hojas de datos tendrán prioridad sobre los requisitos básicos, ante una eventual contradicción de características y diseño funcional.

Los proveedores deberán presentar para cada instrumento requerido, las características de los elementos y equipos ofrecidos, para lo cual deberán completar las hojas de datos correspondientes a cada especificación técnica particular.

Se indicará claramente todo apartamiento de lo solicitado, dado que los espacios en blanco se considerarán como coincidentes con lo requerido. La presentación de las hojas de datos debidamente llenadas es condición "sine qua non" para considerar válidas las ofertas de instrumentos.

Si se proponen calidades de materiales alternativos, se deberán expresar por sus denominaciones ASTM y/o AISI solamente, para aceros al carbono, aleados e inoxidables. Las aleaciones no ferrosas se podrán identificar por su nombre comercial detallándose en hoja aparte su composición y características mecano-químicas, cuando no coincidan con lo especificado.

En caso de que las condiciones operativas (temperatura, presión, tipo de fluido, corrosión, vibración, etc.) y/o de diseño y/o climatológicas afecten a los instrumentos ofrecidos; será obligación del proveedor-fabricante describir las protecciones mecánicas y/o eléctricas requeridas para su buen funcionamiento, dando las alternativas y los accesorios estándar necesarios.

## *4.1. Válvulas de control*

La presente especificación cubre los requisitos técnicos a cumplir por las válvulas de control y reguladoras de presión, a ser instaladas en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares.

### 4.1.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ASTM | Especificación y Ensayo de Materiales |
| ANSI B1.1 | Espárragos y tuercas para equipos de proceso |
| ANSI B2.1 | Conexiones roscadas |
| ANSI B16.5 | Conexiones bridadas |
| ANSI B16.10 | Dimensiones entre extremos de válvulas |
| ANSI B16.104 | Pérdidas tolerables en válvulas |
| API RP 553 | Refinery Control Valves |
| ISA | Sociedad Americana de Instrumentos |
| MSS | Sociedad de Normalización de Fabricantes de Válvulas y Accesorios |
| AISI | Aceros inoxidables |
| IRAM | Instituto Argentino de Racionalización de Materiales |
| IAP | Instituto Argentino del Petróleo |

### 4.1.2. Servicio y Condiciones Operativas

Las válvulas deberán ser aptas para servicio continuo, bajo las condiciones de operación especificadas en las hojas de datos particulares, de tal manera que requieran el mínimo mantenimiento.

Será responsabilidad del proveedor el cálculo, dimensionamiento y selección del diseño de las válvulas, de acuerdo a sus estándares, tomando como base los datos de operación indicados en las hojas de datos.

El proveedor deberá tener muy en cuenta aquellas condiciones de trabajo permanentes con grandes caídas de presión y temperaturas elevadas, que influyen significativamente sobre la dureza de los materiales de los internos y el diseño antirruido.

Se deberá presentar una memoria de cálculo para verificar que el ruido no supere los 90 db medidos a 0,93 mts (3 pies), en las condiciones más desfavorables planteadas en las hojas de datos (caída de presión, caudal y temperatura) y en general para todas las combinaciones posibles de estos parámetros.

En caso de no indicarse el caudal máximo, se tomará este valor como un 20 % mayor al caudal normal. El proveedor deberá verificar este cálculo debiendo indicar el Cv elegido para el modelo y tamaño ofrecido (100 % de apertura).

### 4.1.3. Cuerpos

En lo posible, las válvulas serán de diseño standard del fabricante, siempre que cumplan con los requisitos de esta especificación. No se aceptarán cuerpos soldados, ni conexiones soldadas a los cuerpos.

Los cuerpos tendrán una flecha indicadora del sentido de flujo, estampada, grabada o fundida en el cuerpo de la válvula.

Como mínimo los cuerpos de las válvulas deberán cumplir con los valores de presión y temperatura, determinados por el rating especificado y con la prueba hidráulica correspondiente.

Todos los cuerpos tendrán una aptitud de presión hasta 100 bar y una aptitud de diferencia de presión en cualquier dirección de hasta 100 bar.
La vinculación del cuerpo con el bonete será abulonada. El material del cuerpo será de fundición de acero ASTM A-216 WCB, de no especificarse otro. Los

internos serán totalmente compatibles con el fluido a transportar, como base se utilizará el acero inoxidable AISI 316.

De no especificarse lo contrario, los obturadores serán de característica igual porcentaje y tendrán guía superior para asiento simple. El vástago será de AISI 316 y estará roscado y clavijado al obturador.

Las válvulas para servicio gaseoso serán del tipo antiruido y las de servicio líquido del tipo cavitrol.

### 4.1.4. Actuadores

Su operación será neumática, utilizando como fluido motriz aire de instrumentos o gas de proceso. Serán del tipo a diafragma simple efecto a resorte o cilindro actuador (pistón), se seleccionará este último cuando se vean limitadas las condiciones del primero.

Para actuadores con posicionador será admisible en algunos casos el rango de 6-30 psig, para reducir el tamaño del mismo, no obstante, el rango de entrada al posicionador seguirá siendo 3-15 psig.

Los resortes de los actuadores expuestos en la atmósfera serán de acero aleado y tendrán un tratamiento anticorrosivo (protección electroquímica) y/o pintado, de acuerdo a normas del fabricante.

En todos los casos, los actuadores serán dimensionados para los valores de operación que figuren en las hojas de datos, siendo responsabilidad del proveedor su correcto funcionamiento.

### 4.1.5. Accesorios

Todos los accesorios solicitados y/o provistos con las válvulas, vendrán montados en forma solidaria a las mismas, quedando el conjunto listo para operar. En el caso de elementos intercalados en el circuito neumático, se suministrarán todas las tuberías de conexión entre los diferentes elementos, utilizando tuberías y accesorios a compresión (flareless) de acero inoxidable.

En todos los casos que sea requerido y conforme a los datos operativos especificados en las hojas de datos, se proveerán válvulas autorreguladoras para gas de operación a 20 psi con manómetro y filtro tipo 67 AFR.

Si los requerimientos del actuador y la caída de presión en la línea de alimentación presentan un compromiso en el suministro de señal neumática, se proveerá un booster.

El convertidor I/P y los detectores de posición de vástago, finales de carrera ZSA/C o transmisores ZT, se proveerán en aquellos lazos donde sean requeridos.
Para válvulas on-off los detectores de posición serán Westlock 9479 o Wesco MS2E.

#### 4.1.6. Inspección y Ensayos

Se realizarán pruebas, verificaciones y/o ensayos para comprobar el cumplimiento de los requisitos detallados en la presente especificación técnica y sus hojas de datos, por válvula, correspondientes a los siguientes rubros:
a) Se efectuará el análisis dimensional según las normas ANSI.
b) Se podrán requerir certificados de procedencia de materiales de cuerpos e internos.
c) Los cuerpos serán radiografiados y sometidos a prueba hidráulica.
d) Los internos podrán ser verificados mediante análisis de dureza y temperatura.
e) Se realizarán pruebas de funcionamiento del conjunto (aperturas y cierres).
f) Se realizará un ensayo de hermeticidad para verificar un cierre Clase IV.
g) Se realizará una medición del nivel de ruido en condiciones operativas (durante la puesta en marcha del sistema).

En caso de no verificarse los resultados previstos en la especificación técnica y hojas de datos, el proveedor será responsable por la corrección del defecto y por los posibles retrasos en la entrega de las instalaciones.

Las facilidades, equipos, instrumental, etc. necesarios para realizar las pruebas y los ensayos en el Taller, serán a cargo del proveedor.

El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada válvula.

### *4.2. Válvulas de seguridad y alivio*

#### 4.2.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| API | Práctica recomendada 520 Partes I y II |
| API | Práctica recomendada 521 |
| API | Estándares 526 y 527 |

| | |
|---|---|
| ASME | Sección I |
| ASME | Sección VIII Div.1 Recipientes a presión |
| ASTM | Materiales y servicios |
| AISI | Aceros inoxidables |
| ANSI B | 2.1 Roscas NPT |
| ANSI B | 16.34 Válvulas bridadas, roscadas y para soldar |
| ANSI B | 16.5 Bridas |
| ISO 4126-1 | Dispositivos de seguridad para la protección contra la presión excesiva |
| MSS | Sociedad de Normalización de Fabricantes de Válvulas y Accesorios |
| ISA | Sociedad Americana de Instrumentos |
| IRAM | Instituto Argentino de Racionalización de Materiales |
| IAP | Instituto Argentino del Petróleo |

### 4.2.2. Requerimientos Generales

El diseño y construcción de las válvulas de seguridad se basará en la Norma API Std. 526 en su última edición, de tal manera de facilitar un servicio duradero bajo las condiciones de operación especificadas en las hojas de datos y con un mantenimiento no mayor de una vez al año, a desarrollarse con el personal de Planta con los equipos y herramientas normales.

Las válvulas serán de diseño estándar, siempre que se cumplan los requerimientos de esta especificación y se ofrezca la máxima intercambiabilidad de partes, a fin de reducir el stock de repuestos.

Las válvulas de seguridad y alivio accionadas a resorte, tanto convencionales como balanceadas, serán de tobera total, con asiento metal-metal o metal-cierre blando debiendo en ambos casos cumplir con lo establecido en la norma API Std. 527, en cuanto a fugas admisibles. Cuando se empleen asientos metal-metal las superficies de cierre serán lapidadas.

Las válvulas de alivio de Turbocompresores, que descargan en colectores de venteo poseerán piloto y dispositivo preventor de contraflujo (back flow preventer).

El fabricante deberá verificar la compatibilidad de los materiales especificados con los fluidos en contacto bajo las condiciones de servicio, para obtener una adecuada operación.

### 4.2.3. Materiales

Los materiales de los cuerpos y resortes serán los indicados en la norma API 526 de acuerdo a las condiciones de servicio de presión, temperatura y fluido.

La tobera, el obturador y porta obturador, serán de acero inoxidable austenítico, para presiones de apertura mayores a 50 bar se podrá emplear para el disco ASTM A 564 Gr. 630 (UNS S17400) con una dureza de 40 A 42 HRC y la superficie de cierre de la tobera stellitada.

También es aceptable el empleo de cierres blandos, debiendo el fabricante ser responsable de la compatibilidad de los internos con el servicio requerido.

A menos que la especificación particular estipule otra alternativa, las bridas de conexión tendrán terminación RF (raised face), para el caso de la brida de entrada, el anillo de resalto lo podrá constituir la tobera. El fabricante deberá indicar en los planos constructivos la altura de resalto introducida por la tobera, para posibilitar el dimensionamiento de los espárragos de conexión.

Las válvulas deberán tener tratamiento superficial adecuado para operar a la intemperie, sometidas a las condiciones climáticas y de instalación que figuran en las hojas de datos.
Lo anterior será especialmente tenido en cuenta para las válvulas de bonete abierto. En las válvulas balanceadas con bonete venteado, la conexión a la atmósfera deberá tener un accesorio para evitar la entrada de lluvia e insectos al interior de la válvula.

De acuerdo al material del cuerpo, los bulones, espárragos y tuercas utilizados para vincular las partes bajo presión (cuerpo y bonete) serán de las siguientes calidades mínimas:

Para cuerpos de acero al carbono y aleado para alta temperatura:
ASTM A 193 Gr. B7 para bulones y espárragos.
ASTM A 194 Gr. 2H para tuercas.

Para cuerpos de acero aleado e inoxidable para baja temperatura:
ASTM A 320 Gr. B8 para bulones y espárragos.
ASTM A 194 Gr. 8 para tuercas.

### 4.2.4. Diseño y dimensionamiento

Para el diseño se completará el formulario del punto 4.30.1 (hoja 52(bis), tomado del API 520 parte I) donde se indicarán las siguientes características:

Generales (TGA, Servicio, Cantidad de válvulas, Diseño (Convencional, balanceada o a piloto)).
Conexiones (diámetros, tipo de conexiones, serie).
Materiales (de Cuerpo, asiento y resorte).
Accesorios (si los tiene)
Bases de selección (normas aplicables, por ej. ASME)
Condiciones de servicio (fluido, caudal a evacuar, peso molecular o peso específico, presión de operación, presión de apertura, temperatura de operación, temperatura de alivio (si fueran diferentes), tipo de contrapresión (constante o variable) y valor de la contrapresión, sobrepresión, viscosidad (si fuera relevante), relación de calores específicos (si se conoce).

El fabricante deberá verificar el correcto dimensionamiento de la válvula de seguridad, para las condiciones de operación especificadas.

De acuerdo con el código ASME VIII Div. 1 debe considerarse que:
La diferencia mínima entre la máxima presión de trabajo y la presión de apertura será:
0,35 bar (5psi) para presiones de apertura hasta 4,82 barg (70 psig)
10% para presiones mayores a 4,82 barg (70 psig) y hasta 70 barg (1000 psig)
La tolerancia de la presión de apertura será:
+/- 0,138 bar (2psi) para presiones de apertura hasta 4,82 barg (70 psig)
+/- 3% para presiones mayores a 4,82 barg (70 psig)

El diseño de las válvulas tendrá en cuenta que las especificadas para servicio líquido, a ser utilizadas para proteger por expansión térmica, tendrán características de apertura gradual con la sobrepresión, necesitándose como máximo un 25 % de sobrepresión para su apertura total.

Contrariamente, las válvulas para servicio de gas o vapor tendrán característica de apertura total inmediata "pop" una vez superada la presión de set.
Los resortes serán seleccionados por los fabricantes, teniendo en cuenta la presión de apertura. El código del resorte se estampará sobre el alambre en lugar visible.

De acuerdo con el código ASME VIII Div. 1 debe considerarse que un resorte de una válvula de seguridad y alivio pueda recalibrarse dentro de los siguientes rangos:
Para presiones de apertura de hasta 17,8 barg (250 psig) marcadas en la placa de identificación: +/- 10% del valor marcado.

Para presiones de apertura de mayores de 17,8 barg (250 psig) marcadas en la placa de identificación: +/- 5% del valor marcado.

El anillo de recierre de las válvulas vendrá ajustado de fábrica a un valor de 7% de la presión de seteado por debajo de esta.

### 4.2.5. Identificación

Cada válvula será identificada con una placa identificatoria de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo de la misma. Dicha placa identificatoria tendrá como mínimo los datos requeridos por la norma API 526 que son:

TAG identificatorio, Marca, Modelo, Diámetro y serie de entrada y salida, Código de tobera, Número de serie, Presión de apertura, Contrapresión, Presión de apertura a temperatura ambiente.

### 4.2.6. Inspección y Ensayos

Se realizarán pruebas, verificaciones y/o ensayos para comprobar el cumplimiento de los requisitos detallados en la presente especificación técnica y sus hojas de datos, por válvula, correspondientes a los siguientes rubros:

a) Se efectuará el análisis dimensional según las normas ANSI.
b) Se podrán requerir certificados de procedencia de materiales de cuerpos e internos.
c) Se solicitará el protocolo de prueba hidráulica de cuerpo y tobera.
d) Se realizarán pruebas de funcionamiento del conjunto (accionamiento 3 veces).
e) Se realizará un ensayo de fugas admisibles según API Std. 527.

En caso de no verificarse los resultados previstos en la especificación técnica y hojas de datos, el proveedor será responsable por la corrección del defecto y por los posibles retrasos en la entrega de las instalaciones.
Las facilidades, equipos, instrumental, etc. necesarios para realizar las pruebas y los ensayos en el Taller, serán a cargo del proveedor.

Se deberán presentar los certificados de calibración en banco.

El fabricante deberá especificar los repuestos recomendados para dos años de operación.

## *4.3. Electroválvulas*

Las válvulas solenoide que son empleadas para accionar pilotos, cilindros neumáticos o hidráulicos y desviar el flujo en cañerías, deberán cumplir con las siguientes especificaciones básicas:

### 4.3.1. Códigos y Normas

ASTM
AISI
NEMA
IRAM
IAP

### 4.3.2. Válvulas

Uso: agua, aire, aceite, combustibles líquidos y gaseosos.
Tipo: 2/2, 3/2 , 4/2 y 5/2 vías/posiciones, según especificaciones particulares.
Operación: universal, normalmente abierta, normalmente cerrada
Escape: rápido
Conexiones neumáticas 1/4" NPT
Presión diferencial máxima (gas): 2,7 Kg/cm2
Presión máxima de trabajo 20 Kg/cm2.
Materiales: cuerpo de bronce, latón forjado o acero inoxidable, sello y diafragma de Buna N.
Características del fluido: según especificaciones particulares.
Detectores de posición serán Westlock 9479 o Wesco MS2E.

### 4.3.3. Solenoides

Bobina: encapsulada en resina epoxi.
Aislación: Clase A (105 °C), clase B (130 °C).
Servicio: continuo
Temperatura ambiente máxima: 50 °C
Tensión nominal: 24 VCC o 110 VCC, según especificaciones particulares.
Mínima tensión de operación: 85 % de la nominal
Potencia máxima de consumo: 18 W a 24 VCC.
Conexión eléctrica: chicotes de 30 cm, toma eléctrica 1/2 " NPT
Materiales: solenoide y núcleo de AISI 430F.
Carcaza: apta para intemperie, a prueba de explosión, polvo y agua, según NEMA 4 y 7.

El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada electroválvula.

## *4.4. Transmisores*

La presente especificación técnica comprende a los transmisores de campo que serán instalados en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares, para medir y controlar las siguientes variables:

- Presión estática
- Presión diferencial
- Caudal
- Temperatura
- Nivel

### 4.4.1. Códigos y Normas

ISA
ANSI
API
ASTM
AISI
NEMA
IRAM
IAP
NEC

### 4.4.2. Generalidades

Los transmisores serán aptos para servicio general (gas, líquido y vapor), los de presión poseerán elementos sensores a diafragma de AISI 316.

Salvo indicación expresa en las especificaciones particulares los transmisores serán inteligentes y dispondrán de indicación local 0-100 %. Los instrumentos serán de construcción estándar y admitirán tareas de mantenimiento (no se aceptarán instrumentos de líneas descartables).

Los rangos de operación se establecerán en las especificaciones particulares.
La exactitud será menor que +/- 0,1 %, la repetibilidad menor que +/- 0,1 % y la precisión menor que 0,2 % del alcance del instrumento.
Los valores individuales de histéresis, banda muerta y linealidad no deberán superar el 0,3 % del rango y el error por efecto de variación de la temperatura no será mayor de 0,03 % por °C.

Deberán soportar en ambos sentidos sobrepresiones iguales a la máxima presión estática, sin ser afectada su calibración o alterar el cero de la señal de salida.
El cambio en la señal de salida producida por un cambio del 100 % en la presión estática sobre el elemento receptor no excederá el 1 % del alcance.
Las conexiones a proceso serán aptas para accesorios serie # 600, 1/2" NPT.
Presión máxima de trabajo 100 Kg/cm2.

La señal analógica de salida 4 - 20 mA con tensión de alimentación 12 a 36 VCC. Señal digital HART. Conexión eléctrica 1/2" NPT. La carcaza será apta para intemperie, a prueba de polvo, agua y explosión, IEC IP65, NEMA 4X, NEC Clase I División 1 Grupos C y D.

Deberán proveerse los medios necesarios para permitir ajustar el cero, la linealidad y el alcance de la señal de salida. Los transmisores inteligentes se configurarán y calibrarán con un terminal portátil HHT (hand held terminal).

El proveedor suministrará los equipos de medición y calibración patrones para efectuar el contraste, como así también el personal y las herramientas necesarias para tal fin.
Con los instrumentos se proveerán manuales de instalación, calibración y mantenimiento.

Cada instrumento se proveerá con una abrazadera para montaje sobre caño de 2" y la válvula integral de bloqueo y purga o manifold que correspondiera según el típico de montaje.

Además, cada transmisor llevará una placa de identificación de acero inoxidable atornillada o remachada al cuerpo, donde figurarán: tag identificatorio, modelo y número de serie, servicio y rango calibrado.

En el caso de los transmisores de temperatura la provisión incluirá como sensor una termorresistencia PT-100 dentro de una termovaina construida en acero inoxidable según las especificaciones particulares.
El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada transmisor.

## *4.5. Termovainas*

La presente especificación técnica comprende a las termovainas que serán instaladas en recipientes y líneas de conducción de gas natural, servicios auxiliares para medición local, transmisión de señal, control y protección.
Los elementos constituyentes se especifican en las hojas de datos particulares.
A menos que se indique lo contrario las termovainas serán construidas en una sola pieza por maquinado preciso de una barra hexagonal de acero inoxidable AISI 316, asegurando un espesor de pared uniforme. Las partes en contacto con el fluido serán pulidas a espejo.

Las vainas serán aptas para trabajar a presiones de 100 Kg/cm2 y temperaturas de hasta 150 °C.

La conexión a proceso será 3/4" rosca NPTM sección cónica, según ANSI B2.1.
Las dimensiones y tolerancias serán las indicadas en las especificaciones particulares.

Cada vaina deberá llevar grabada sobre una de las caras su tag identificatorio TW-XXX.
El proveedor entregará las vainas libres de viruta de maquinado y desengrasadas.
Los elementos podrán ser sometidos a prueba hidrostática y los equipos necesarios para los ensayos serán suministrados por el fabricante. La presión de prueba hidráulica coincidirá con la correspondiente a la clase especificada.

## *4.6. Termómetros bimetálicos*

La presente especificación establece los requisitos técnicos para la provisión de termómetros bimetálicos con su correspondiente termovaina, para indicación directa de temperatura en líneas, equipos y recipientes.

### 4.6.1. Características

Conexión: inferior o posterior, 1/2" rosca NPT cónica, largo de rosca 16 mm.
Espiga de conexión: AISI 304 con hexágono de 7/8" entre caras.
Caja: AISI 304 estampada en una sola pieza.
Aro exterior: roscado o bayoneta AISI 304.
Cierre: hermético a prueba de agua y polvo, junta de caucho sintético "U".
Vástago: Tubo AISI 304 o 316 diámetro exterior 6,35 mm.
Escala: Fondo blanco, graduaciones en negro inalterable distribuidas en 270°.
Movimiento: uniforme en sentido horario, angular antiparalaje.
Cuadrante: aluminio.

Aguja: AISI 304 con buje de bronce.
Exactitud: menor que +/- 1 % referido a plena escala.
Sobretemperatura: 130 % del alcance, sin afectar la exactitud.
Temperatura ambiente: -20 a +50 °C.
Recalibración: tornillo ajuste de cero frontal situado sobre el cuadrante.
Vaina: ensamblada al termómetro, especificaciones según punto 4.5.
Identificación: grabada en la caja o cuadrante (tag, servicio).

## *4.7. Manómetros*

La presente especificación cubre los requisitos para la provisión de manómetros a instalar en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares de plantas reguladoras y compresoras.

Excepto indicación contraria en las especificaciones particulares, las características y datos constructivos de los manómetros son las siguientes.

### 4.7.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| SAMA | Scientific Apparatus Makers Association |
| ASTM | Materiales de cañerías y bridas |
| ISA RP2.1 | Tablas de manómetros |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| ANSI B2.1 | Conexiones roscadas |
| ANSI B16.5 | Conexiones bridadas |

### 4.7.2. Características Generales

El elemento sensor de presión será un tubo Bourdon de acero inoxidable AISI 304 y el material del mecanismo será acero inoxidable AISI 430.

La caja estará construida en acero inoxidable AISI 316 estampada en una sola pieza, el cuadrante de medición será de color blanco de 6 " de diámetro. El vidrio templado y transparente para proteger la escala será sujetado con un aro roscado o bayoneta. El puntero indicador será fabricado de acero inoxidable AISI 304 y se colocarán topes de cero y sobrepresión para limitar la carrera y proteger el mecanismo indicador.

La exactitud será mejor que +/- 1 % y la precisión mejor que 0,5% ambas referidas a plena escala. Sobrepresión 130 % del alcance, sin afectar la exactitud.

El manómetro será apto para trabajar a la intemperie en un ambiente con polvo en suspensión y poseerá tapón trasero de protección por venteo. En aplicaciones sobre líneas de succión y descarga de compresores deberán ser llenados con glicerina.
Cuando se especifiquen amortiguadores de pulsaciones o sellos a diafragma en las hojas de datos, estos deberán entregarse montados integralmente con el manómetro. El factor de amortiguamiento será ajustable externamente.

Los sellos deberán tener una conexión para limpieza en su brida inferior y una para llenado con el líquido de sello en su brida superior. Ambas conexiones serán roscadas y bloqueadas mediante tapones. Los bujes serán de acero inoxidable AISI 430.

Las conexiones serán aptas para vincularse a accesorios serie # 600, 1/2" NPT de acero inoxidable. Cada manómetro poseerá una placa de acero inoxidable donde se grabará la identificación y el servicio.

## *4.8. Visores de nivel*

La presente especificación cubre la provisión de indicadores de nivel de vidrio a ser utilizados en recipientes a presión.

### 4.8.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ANSI B16.5 | Bridas |
| ASME VIII | Calderas y Recipientes a presión |
| ISA | Estándares y prácticas para Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |

### 4.8.2. Características

El vidrio deberá estar perfectamente pulido, ser resistente al calor y los cambios bruscos de temperatura, químicamente estable, transparente y poseer un mínimo coeficiente de dilatación.

Las superficies no deberán presentar alabeos y el espesor deberá ser uniforme. Ambas caras serán paralelas dentro de una tolerancia de 0,2 mm.
La tolerancia dimensional en la longitud entre conexiones será de 0,5 mm.

Los niveles se suministrarán completamente ensamblados y el fabricante deberá suministrar todos los accesorios para su montaje e instalación, de acuerdo a lo solicitado en la hoja de datos correspondiente.

Cada nivel vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el tag identificatorio y el tipo de servicio. Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

## *4.9. Interruptores de presión*

La presente especificación cubre la provisión de interruptores de presión (presostatos).

### 4.9.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ANSI B16.5 | Bridas |
| ISA | Estándares y prácticas para Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| IRAM-IAP | A 505-50 al 60 |
| NEC | Clase I División 1 Grupos C y D |
| UL | Underwriters Laboratories |

### 4.9.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.
Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación.

Los interruptores tendrán una repetibilidad del 1 % y deberán garantizar la estabilidad de la calibración con el tiempo. Dispondrán de ajuste interno del punto de corte e histéresis, en toda la amplitud de la escala.

Los presostatos dobles, poseerán ajustes independientes para cada juego de contactos.
Los interruptores de presión deberán soportar una sobrepresión de 1,5 veces el rango máximo, sin afectarse su calibración.

Cuando se requiera sello a diafragma, este deberá ser desarmable para proceder a su limpieza. Todos los interruptores de presión se suministrarán con rangos de presión completos, siendo el límite inferior del rango igual al cero de presión relativa, siempre que no hayan de medir vacío.
Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de presión serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

Cuerpo: acero al carbono o inoxidable
Sensor: Diafragma o fuelle AISI 316
Mecanismos internos: AISI 316
Interruptor: microswitch snap-on DPDT
Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC
Ajuste set point: interno
Exactitud: 1,5 % FS (fondo escala)
Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH
Caja: apta para intemperie y a prueba de explosión NEMA - NEC

Cada interruptor vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el TAG identificatorio y el tipo de servicio.
Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

## *4.10. Interruptores de temperatura*

La presente especificación cubre la provisión de interruptores de temperatura (termostatos).

### 4.10.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ISA | Estándares y prácticas para Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| IRAM-IAP | A 505-50 al 60 |
| NEC | Clase I División 1 Grupos C y D |

UL Underwriters Laboratories

### 4.10.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.
Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación.
Los interruptores deberán garantizar la estabilidad de la calibración con el tiempo y dispondrán de ajuste del punto de corte e histéresis.

Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de temperatura serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

El elemento primario será un bulbo del tipo SAMA III B, en todos los casos los fluidos de carga del sensor responderán a lo normalizado para cubrir la totalidad del rango.
El tubo capilar entre el termoelemento y el termostato será de acero inoxidable con una cubierta protectora.

Cuerpo: acero al carbono o inoxidable
Termoelemento: bulbo SAMA III B
Longitud tubo capilar: 3 metros
Exactitud y repetibilidad: +/- 0,5 % FS (fondo escala)
Interruptor: microswitch snap-on DPDT
Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC
Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH
Caja: apta intemperie y a prueba de explosión NEMA - NEC
Las termovainas deberán cumplir los requisitos establecidos en la especificación particular.

Cada interruptor vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el TAG identificatorio y el tipo de servicio.
Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

## *4.11. Interruptores de nivel*

La presente especificación cubre los requisitos técnicos para la provisión de interruptores de nivel a flotante y desplazamiento, que serán instalados en recipientes para generar alarmas y accionar equipos.

### 4.11.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ANSI B16.5 | Bridas |
| ASME VIII | Calderas y Recipientes a Presión |
| ISA | Estándares de Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| IRAM-IAP | A 505-50 al 60 |
| NEC | Clase I División 1 Grupos C y D |
| UL | Underwriters Laboratories |

### 4.11.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.

Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación. Cuando se requieran interruptores para detectar dos niveles, se utilizarán switches dobles LS-LH, LS-LSS o LH-LHH accionados con un único sistema de flotante o desplazador.

Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de nivel serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

Cuerpo: acero al carbono forjado
Conexiones: bridadas RF
Desplazador: AISI 304 o 316
Vástago: AISI 316
Guías y cojinetes: AISI 316
Interruptor/es: snap-on magnético DPDT
Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC
Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH
Caja: apta intemperie y a prueba de explosión NEMA-NEC

Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificatorio y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en la hoja de datos.

## *4.12. Controladores de presión*

La presente especificación comprende los requisitos para la provisión de controladores de presión a ser instalados en recipientes y líneas de conducción de fluidos.

### 4.12.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ANSI B16.5 | Bridas |
| ASME VIII | Calderas y Recipientes a Presión |
| ISA | Estándares de Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| IRAM-IAP | A 505-50 al 60 |
| NEC | |

### 4.12.2. Características

El rango y las condiciones operativas particulares se especificarán en la hoja de datos correspondiente. Los requerimientos básicos serán los siguientes:

Acciones: directa e inversa seleccionable
Modo: Proporcional + Integral + Derivativo
Señal de salida: 3 a 15 psig
Alimentación: 18 a 30 psig
Set point: ajuste interno manual
Conexiones neumáticas: 1/2" NPT
Temperatura de operación: -20 a +50 °C
Caja: apta intemperie, a prueba de polvo y agua.
Montaje: abrazadera sobre columna de 2"
Accesorios: Filtro regulador 67FR y manómetros
Sensor: tubo Bourdon AISI 316
Exactitud: +/- 0,5 % del rango calibrado

Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificatorio y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

## *4.13. Controladores de nivel*

La presente especificación comprende los requisitos para la provisión de controladores de nivel para mantener niveles de líquido dentro del valor deseado.

### 4.13.1. Códigos y Normas

| | |
|---|---|
| ANSI B2.1 | Roscas |
| ANSI B16.5 | Bridas |
| ASME VIII | Calderas y Recipientes a Presión |
| ISA | Estándares de Instrumentación |
| NEMA IS 1.1 | Cerramientos para Control Industrial |
| API RP 551 | Process Measurement Instrumentation |
| IRAM-IAP | A 505-50 al 60 |
| NEC | |

### 4.13.2. Características

Cuerpo de la jaula: acero al carbono forjado o tubo sin costura
Cabezal: orientable por rotación
Conexiones: bridadas RF
Desplazador: AISI 316
Vástago y barra de torque: AISI 316
Acciones: directa e inversa seleccionable
Modo: Proporcional + Integral
Señal de salida: 3 a 15 psig
Alimentación: 18 a 30 psig
Set point: ajuste interno manual
Conexiones neumáticas: 1/2" NPT
Temperatura de operación: -20 a +50 °C
Accesorios: Filtro regulador 67FR y manómetros
El cuerpo que contiene el flotante será sometido a prueba hidráulica. El desplazador será apto para soportar presiones externas de valor coincidente con la presión de prueba de la jaula.
Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificatorio y el tipo de servicio.
Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

## 5. HOJAS DE DATOS

Para especificar los instrumentos, el proveedor o fabricante deberá completar las Hojas de Datos según los formatos indicados en el Anexo 2.

## 6. TIPICOS DE MONTAJE

Toda vez que no se indiquen los típicos de montaje de instrumentos, particulares para cada obra, la Contratista o el proveedor deberá basarse en los esquemas que se indican en los típicos de IEASA:

Las características generales de los materiales de los típicos de montaje son las siguientes:

| Descripción del accesorio | Material |
|---|---|
| Caño sin costura 1/2" Sch 80 | A 106 |

| | |
|---|---|
| Caño sin costura 2" Sch 40 | A 53 Gr.B |
| Tubo sin costura 1/4"OD espesor 0,88 mm | AISI 316 |
| Tubo sin costura 1/2"OD espesor 0,88 mm | AISI 316 |
| Tee normal 1/2" NPTH S3000 | A 105 |
| Cupla 3/4" NPT S3000 | A 105 |
| Media cupla 1/2" NPT S3000 | A 105 |
| Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 80 mm | A53 Gr.B |
| Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 100mm | A53 Gr.B |
| Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 150 mm | A53 Gr.B |
| Niple ext. plan./rosc. 3/4" NPT Sch.80 x L 100 mm | A53 Gr.B |
| Niple ext. plan./rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 100 mm | A53 Gr.B |
| Niple reducción ext. 3/4" NPT x 1/2 " NPT | ASTM-A-105 |
| Tapón roscado 1/2" NPT S3000 | A 105 |
| Casquete esférico 2" BW | A 234 WPB |
| Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTH | AISI 316 |
| Conector recto 1/4"OD x 1/2" NPTM | AISI 316 |
| Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTM con dieléc. | AISI 316 |
| Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTM | AISI 316 |
| Conector recto 1/2"OD x 3/4" NPTM | AISI 316 |
| Conector recto 1/4"OD x 1/4" NPTM | AISI 316 |
| Conector codo 90° 1/2"OD x 1/2" NPTM | AISI 316 |
| Unión recta 1/2"OD con dieléctrico | AISI 316 |
| Conector Tee 1/2"OD compresión | AISI 316 |
| Tapa 1/2" NPT S300 | A 105 |
| Conector recto 1/2"OD x 1/4 NPTM | AISI 316 |
| Válvula esférica 1/2" NPTH | A 105 / AISI 316 |
| Válvula esférica 3/4" ext. SW x 1/2" NPTH | A 105 / AISI 316 |
| Válvula esclusa ext. rosc. 1/2" NPTH | A 182 |
| Válvula aguja ext. rosc. 1/2" NPTH | A 105 / AISI 316 |
| Válvula integral bloqueo y purga 1/2" NPTH | AISI 316 |
| Manifold 2 vias 1/2" NPTH | AISI 316 |
| Manifold 3 vias 1/2" NPTH | AISI 316 |
| Manifold 5 vias 1/2" NPTH | AISI 316 |
| Botellón de condensado | A 106 |
| Arandela Plana 1/2" | Ac. Cadmiado |
| Tuerca cabeza hexagonal | A 307 Gr.B |
| Bulón de anclaje 1/2" | A 307 Gr.B |
| Chapa espesor 3/16" | SAE 1010 |
| Chapa espesor 3/8" | SAE 1010 |
| Tapa de chapa | SAE 1010 |

| | |
|---|---|
| Caño con costura 2" | A 53 Gr.A/B |
| Valvula esferica 3/4" NPTH | A 105 / AISI 316 |

NOTAS:

1- Los medios niples para conexión de proceso que van con soldadura de filete deberán ser serie 6000, los niples completos serán serie 3000.

2- Se adjuntan los típicos de soporte de instrumentos y cajas de empalme, con detalles de su puesta a tierra.

3- Los botellones de condensado se construirán de caño de acero al carbono, calidad ASTM A 53 Gr. B, espesor mínimo correspondiente al Schd. 40 del diámetro correspondiente, los extremos serán "caps" de espesor acorde al caño utilizado, las cuplas serán de acero al carbono calidad ASTM A-105.

Todas las uniones soldadas serán realizadas por soldadores y procedimientos aprobados y calificados por IEASA.

Las costuras serán verificadas por ensayos no destructivos, ya sea radiografías o tintas penetrantes, según corresponda, los límites de aprobación serán los indicados en la norma ANSI B31-3 para las cañerías de diámetros similares.

Posteriormente todos los botellones serán probados hidráulicamente a una presión de 1,5 veces la presión de diseño, durante una hora.

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 02/05/2022 | HAG | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACION

**TITULO:**

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
CANALIZACIONES

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTOS Y CONTROL

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-287

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-I-ET-0018

ESCALA S/E

REVISION 0

HOJA N° 1 de 22

Archivo: IEASA-00-I-ET-0018_0.doc

if-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

# INDICE

1. OBJETIVO ..... 4
2. ALCANCE ..... 4
3. NORMAS Y CÓDIGOS ..... 4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ..... 4
4.1. Clasificación por niveles de señal ..... 4
4.1.1. Nivel A ..... 4
4.2. Conductores para los diferentes niveles de señal ..... 6
5. SEPARACIÓN ENTRE FORMACIONES ..... 12
6. CANALIZACIONES ENTERRADAS ..... 13
6.1. Diseño del trazado ..... 13
7. CANALIZACIONES INDIVIDUALES ..... 16
7.1. Canalizaciones antideflagrantes (APE) ..... 17
7.2. Canalizaciones de seguridad intrínseca (SI) ..... 17
7.3. Canalizaciones estancas ..... 17
7.4. Canalizaciones por bandeja ..... 17
7.5. Cajas de conexionado (JB) ..... 18
8. CONDUCCIÓN DE CABLES POR BANDEJA PORTACABLE ..... 18
8.1. Definición ..... 18
8.2. Usos permitidos ..... 18
8.3. Especificaciones para su provisión ..... 19
8.4. Instalación de sistema de bandejas portacables ..... 19
8.5. Puesta a tierra ..... 20
8.6. Instalación de cables ..... 20
8.7. Soportes para bandejas ..... 20
9. LÍNEAS NEUMÁTICAS ..... 21
9.1. Clasificación de señales ..... 21
9.2. Medios de transmisión ..... 21
10. LÍNEAS HIDRÁULICAS ..... 22
10.1. Clasificación de señales ..... 22
10.2. Medios de transmisión ..... 22

11. TÍPICOS DE MONTAJE ELÉCTRICOS ..... 22

# 1. OBJETIVO

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos básicos y mínimos que se deben cumplir para el diseño y construcción de las canalizaciones destinadas al tendido de cables de instrumentación y control.

# 2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación a la construcción y/o modificación en instalaciones de IEASA

# 3. NORMAS Y CÓDIGOS

El diseño y la construcción deberán estar de acuerdo a los siguientes códigos y estándares siguientes, todos en su última edición:
NAG 100, ENARGAS
NAG 126, ENARGAS
Especificación Técnica IEASA-00-I-ET-0017
NFPA 70 – National Electrical Code (NEC)
CIRSOC

# 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

## *4.1. Clasificación por niveles de señal*

Los cableados correspondientes a las señales de distinto nivel indicadas a continuación, se tenderán por conducciones independientes arribando a diferentes cajas de empalme a derivación.

### 4.1.1. Nivel A

Pertenecen a este nivel los cables de potencia destinados a alimentar circuitos de:

- Sistemas de control de planta basados en PLC y alimentados en tensiones de 48 VCC
- Unidades remotas alimentadas en tensiones de hasta 48 VCC.

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.1.

### 4.1.2. Nivel A1

Corresponden a esta clasificación las líneas de transmisión de señales analógicas de muy bajo nivel correspondientes a sensores o transmisores que requieren elevada protección contra el ruido electrostático y electromagnético:

- Tensión 0 a 50 V
- Corriente 0 a 21 mA
- Corriente 0-21 mA + HART
- Termocuplas
- Termorresistencias RTD

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.2.

Las alimentaciones de 24 VCC de los transmisores o dispositivos de campo que no reciban alimentación a través del propio lazo de corriente podrán ser canalizadas dentro de este nivel.

### 4.1.3. Nivel B

Se clasifican de esta manera las líneas de conducción de señales de bajo nivel provenientes de interruptores (presostatos, termostatos, fines de carrera, etc.), aptas para transmitir:

- Señales discretas 0 a 24 VCC

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.3.

### 4.1.4. Nivel B1

Se clasifican así las líneas de conducción eléctrica de señales de nivel medio aplicadas a cargas resistivas (ej. Lámparas de señalización) o inductivas (ej. Solenoides, bobinas de relés, bobinas de contactores):

- Señales de comando en 24 y 48 VCC
- Señalización en 24 y 48 VCC

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.4.

### 4.1.5. Nivel C

Se clasifican de esta manera las líneas de conducción de señales de bajo nivel provenientes de interruptores (presostatos, termostatos, fines de carrera, etc.), aptas para transmitir:

- Señales discretas 0 a 110 VCC

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.5.

#### 4.1.6. Nivel C1

Se clasifican así las líneas de conducción eléctrica de señales de nivel medio aplicadas a cargas resistivas (ej. Lámparas de señalización) o inductivas (ej. Solenoides, bobinas de relés, bobinas de contactores):

- Señales de comando en 110 VCC
- Señalización en 110 VCC

Los cables destinados a cubrir servicios para este nivel tendrán los requisitos indicados en el punto 4.2.6.

#### 4.1.7. Nivel D

Corresponden a este tipo de nivel, los conductores que transportan señales de datos o frecuencia:

- Redes ControlNet
- Redes DeviceNet
- Redes Ethernet
- Redes DH+
- Buses Field Bus Foundation
- RS-485/232
- Señales de frecuencia o pulsos en general

El listado anterior es solamente indicativo, dada la cantidad de protocolos y medios físicos posibles, por lo que de forma genérica se define que deberán canalizarse en una misma conducción todos los cables destinados al transporte de datos o frecuencias, con el tipo de cable adecuado para cada caso.

#### 4.1.8. Canalizaciones dedicadas a instrumentos de medición

Los cableados dedicados a los instrumentos pertenecientes a medición deberán canalizarse por conducciones exclusivas siguiendo los mismos criterios de separación indicados en los puntos anteriores.

### *4.2. Conductores para los diferentes niveles de señal*

#### 4.2.1. Nivel A

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima: | Según proyecto particular |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal): | 450 Volt |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra: | 750 Volt |
| Temperatura de trabajo | 90 °C |
| Blindaje General | NO |
| Blindaje Individual | NO |
| Armadura | Según proyecto particular |

| | |
|---|---|
| Cubierta no propagante de llama: | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos: | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar: | Según proyecto particular |

### 4.2.2. Nivel A1

A) Termocuplas

Cable multipar compensado destinado a la extensión de señales milivoltimétricas generadas en termocuplas (* tipo T, J, Kx, S).

Número de pares Np = 2, 4, 6, 8, 10, 12 ó 16 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto. Conductores sólidos de aleación, sección 0,50 mm2 (20 AWG) aislados en PVC. Tensión nominal 300 VCA.

Formación: Par retorcido, con blindaje de aluminio / poliester y cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,65 mm.
Los conductores de cada par se identificarán por número y letras mediante una impresión indeleble con un espaciado no mayor de 30 cm y el color de los conductores de cada par obedecerá a la siguiente normalización:

| Tipo | Termocupla | Positivo | Negativo |
|---|---|---|---|
| T | Cobre – Constantan | Azul | Rojo |
| J | Hierro – Constantan | Blanco | Rojo |
| Kx | Chromel – Alumel | Amarillo | Rojo |
| S | Platino - Rhodio | Negro | Rojo |

Blindaje electrostático general con cinta de mylar aluminizada aplicada en hélice con un mínimo de 25% de solape y cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,80 mm.

B) Termorresistencias

Cable multiterna destinado a la medición de temperatura con termoresistencia RTD y sensado de vibración con barreras de seguridad intrínseca doble canal balanceadas.

Número de ternas, Nt = 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 y 24 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto. Conductores de cobre electrolítico recocido Clase B de 1,35 $mm^2$ (16 AWG) de sección, aislados en PVC. Tensión nominal 300 VCA.

Formación: Terna retorcida, con blindaje de aluminio / poliester y cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,65 mm.
Cada blindaje individual deberá estar totalmente aislado de los restantes blindajes individuales.

Los conductores de cada terna, en colores: rojo, blanco y negro, se identificarán con números y letras mediante una impresión indeleble con espaciado no mayor de 30 cm.

Blindaje electrostático general con cinta de mylar aluminizada aplicada en hélice con un mínimo de 25 % de solape, con cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,80 mm e hilo cortavaina.

C) Señales analógicas

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima | 1,31 $mm^2$ (AWG 16) |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal) | 300 V |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra | 300 V |
| Temperatura de trabajo | 105 °C |
| Blindaje General (*) | SI |
| Blindaje Individual | SI |
| Armadura | Según proyecto particular |
| Cubierta no propagante de llama | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar | Según proyecto particular |

Número de pares, Np = 2, 4, 6, 8, 10, 12 ó 16 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto.
Conductores de cobre electrolítico recocido aislados.
Formación: Par retorcido, con blindaje de aluminio / poliester y cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,65 mm.
Cada blindaje individual deberá estar totalmente aislado de los restantes blindajes individuales.
Los conductores de cada par serán de color blanco (+) y negro (-), identificándose por números y letras mediante una impresión indeleble con espaciado no mayor de 30 cm.

(*) Blindaje electrostático general con cinta de mylar aluminizada aplicada en hélice con un mínimo de 25 % de solape, con cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,80 mm e hilo cortavaina.

### 4.2.3. Nivel B

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima | 1,31 $mm^2$ (AWG 16) |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal) | 300 V |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra | 300 V |
| Temperatura de trabajo | 105 °C |
| Blindaje General | SI |
| Blindaje Individual | NO |
| Armadura | Según proyecto particular |
| Cubierta no propagante de llama | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar | Según proyecto particular |

Número de pares, Np = 2, 4, 8, 10, 12 ó 16 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto.
Conductores de cobre electrolítico recocido aislados.
Los conductores de cada par serán de color blanco (+) y negro (-), identificándose por números y letras mediante una impresión indeleble con espaciado no mayor de 30 cm.
Blindaje electrostático general con cinta de mylar aluminizada aplicada en hélice con un mínimo de 25 % de solape, con cable desnudo para drenaje de cobre estañado 1 x 0,80 mm e hilo cortavaina.

### 4.2.4. Nivel B1

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima | Según proyecto particular |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal) | 450 V |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra | 750 V |
| Temperatura de trabajo | 70 °C |
| Blindaje General | NO |
| Blindaje Individual | NO |
| Armadura | Según proyecto particular |
| Cubierta no propagante de llama | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar | Según proyecto particular |

Cantidad de conductores N = 5, 7, 10, 12, 16, 19 y 24 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto.
Conductores de cobre electrolítico recocido, aislados.
Identificación con números y letras mediante una impresión indeleble con un espaciado no mayor de 30 cm.

### 4.2.5. Nivel C

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima | 1,31 $mm^2$ (AWG 16) |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal) | 300 V |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra | 300 V |
| Temperatura de trabajo | 90 °C |
| Blindaje General | SI |
| Blindaje Individual | NO |
| Armadura | Según proyecto particular |

| | |
|---|---|
| Cubierta no propagante de llama | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar | Según proyecto particular |

Cantidad de conductores N = 5, 7, 10, 12, 16, 19 y 24 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto.
Conductores de cobre electrolítico recocido, aislados.
Identificación con números y letras mediante una impresión indeleble con un espaciado no mayor de 30 cm.

### 4.2.6. Nivel C1

| | |
|---|---|
| Sección del Conductor mínima | Según proyecto particular |
| Tensión de Aislación entre conductores (nominal) | 450 V |
| Tensión de Aislación entre conductores y tierra | 750 V |
| Temperatura de trabajo | 70 °C |
| Blindaje General | NO |
| Blindaje Individual | NO |
| Armadura | Según proyecto particular |
| Cubierta no propagante de llama | SI |
| Cubierta resistente a hidrocarburos | SI |
| Cubierta resistente a la luz solar | Según proyecto particular |

Cantidad de conductores N = 5, 7, 10, 12, 16, 19 y 24 de acuerdo a lo solicitado en las condiciones particulares del proyecto.
Conductores de cobre electrolítico recocido, aislados.
Identificación con números y letras mediante una impresión indeleble con un espaciado no mayor de 30 cm.

### 4.2.7. Cables Resistente a Fuego Directo

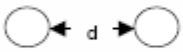
Para algunas aplicaciones corresponde utilizar cables bajo norma IEC 60331-23 (70000 BTU A 750 °C aplicados durante 90 minutos), manteniendo la aislación inclusive durante los 15 minutos posteriores al apagado del foco ígneo.

Estos cables son utilizados en casetas para los sensores veloci_térmicos o termovelocimétrico, estos dispositivos están seteados a temperaturas superiores a 105 °C y por consiguiente el cable debe soportar también esas altas temperaturas, a fin de permitir la transmisión de la señal cuando se produzca el evento.

## 5. SEPARACIÓN ENTRE FORMACIONES

Las distancias mínimas de separación entre formaciones de distinto nivel para instalaciones en bandejas, trincheras o cañeros, están dadas en las siguientes tablas.

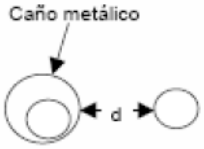
Distancia mínima entre conductores de distintos niveles en bandejas, perchas, enterrados o en caños de PVC o PEAD




Distancia en milímetros

| | A | A1 | B | B1 | C | C1 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 20 | 40 | 120 | 200 | 300 |
| A1 | 0 | 0 | 20 | 40 | 120 | 200 | 300 |
| B | 20 | 20 | 0 | 40 | 80 | 200 | 200 |
| B1 | 40 | 40 | 20 | 0 | 40 | 20 | 200 |
| C | 120 | 120 | 40 | 40 | 0 | 80 | 80 |
| C1 | 200 | 200 | 120 | 0 | 80 | 0 | 200 |
| D | 80 | 300 | 200 | 200 | 80 | 200 | 0 |

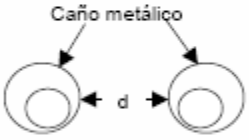
Distancia mínima entre conductores de distintos niveles, uno en conducto metálico.




Distancia en milímetros

| | A | A1 | B | B1 | C | C1 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 20 | 30 | 90 | 150 | 200 |
| A1 | 0 | 0 | 20 | 30 | 90 | 150 | 200 |
| B | 20 | 20 | 0 | 30 | 60 | 150 | 150 |
| B1 | 30 | 30 | 20 | 0 | 30 | 20 | 150 |
| C | 90 | 90 | 30 | 30 | 0 | 60 | 60 |
| C1 | 150 | 150 | 90 | 0 | 60 | 0 | 150 |
| D | 60 | 200 | 150 | 150 | 60 | 150 | 0 |

Distancia mínima entre conductores de distintos niveles, ambos en conductos metálicos.




Distancia en milímetros

| | A | A1 | B | B1 | C | C1 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 20 | 30 | 60 | 100 | 150 |
| A1 | 0 | 0 | 20 | 30 | 60 | 100 | 150 |
| B | 20 | 20 | 0 | 30 | 40 | 100 | 100 |
| B1 | 30 | 30 | 20 | 0 | 30 | 20 | 100 |
| C | 60 | 60 | 30 | 30 | 0 | 40 | 40 |
| C1 | 100 | 100 | 60 | 0 | 40 | 0 | 150 |
| D | 40 | 150 | 100 | 100 | 40 | 100 | 0 |

# 6. CANALIZACIONES ENTERRADAS

## *6.1. Diseño del trazado*

Las canalizaciones subterráneas podrán efectuarse utilizando cañeros o trincheras, dispuestos en formaciones para distribuir los distintos niveles de señal.

El trazado de las canalizaciones deberá ser lo más corto y directo posible, evitando las curvas innecesarias y siguiendo los lineamientos constructivos dados en el Punto 9 de la Especificación Técnica.

### 6.1.1. Cañeros enterrados

Los cañeros que se deban emplazar entre las instalaciones (salas, equipos, instrumentos de campo) podrán ser ejecutados en diferentes materiales según la clasificación del área a atravesar. Básicamente el criterio a aplicar será el siguiente:

- Áreas clasificadas Clase I, div. 1 y 2, grupos A,B,C y D: Caños de acero galvanizado tipo conduit.
- Áreas no clasificadas: Caños de PEAD MRS80.
- Aplicaciones especiales a determinar por IEASA: Monotubos o politubos PEAD (Polietileno de alta densidad) MRS80 en bobinas.

Dentro de un mismo caño irán canalizadas las formaciones de cables que pertenezcan a un mismo nivel de señal según el siguiente criterio de nivel de ocupación:

***CAÑOS TIPO CONDUIT***
***NORMA ANSI C 80.1***
***SECCIÓN UTILIZABLE***

| ϕ CAÑO | ϕ EXTERNO | ESPESOR | ϕ INTERNO | SECCIÓN | 1 COND. | 2 COND. | 3 COND. | 4 COND. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inch | mm | mm | mm | $mm^2$ | 40% | 20% | 25% | 33% |
| 1/2 | 21.30 | 2.77 | 15,76 | 195,08 | 78,03 | 39,02 | 48,77 | 64,37 |
| 3/4 | 26.70 | 2.87 | 20,96 | 345,04 | 138,02 | 69,01 | 86,26 | 113,86 |
| 1 | 33.40 | 3.38 | 26,64 | 557,39 | 222,96 | 111,48 | 139,35 | 183,94 |
| 1 1/4 | 42.20 | 3.56 | 35,08 | 966,52 | 386,61 | 193,30 | 241,63 | 318,95 |
| 1 1/2 | 48.30 | 3.68 | 40,94 | 1316,39 | 526,56 | 263,28 | 329,10 | 434,41 |
| 2 | 60.30 | 3.91 | 52,48 | 2163,10 | 865,24 | 432,62 | 540,78 | 713,82 |
| 2 1/2 | 73.00 | 5.16 | 62,68 | 3085,66 | 1234,26 | 617,13 | 771,41 | 1018,27 |
| 3 | 88.90 | 5.49 | 77,92 | 4768,57 | 1907,43 | 953,71 | 1192,14 | 1573,63 |
| 4 | 114.30 | 6.02 | 102,26 | 8212,99 | 3285,20 | 1642,60 | 2053,25 | 2710,29 |

***CAÑOS TIPO PEAD MRS 80 EN TRAMOS DE 12m a 14m***
***SECCIÓN UTILIZABLE***

| ϕ CAÑO | ESPESOR | ϕ INTERNO | SECCIÓN | 1 COND. | 2 COND. | 3 COND. | 4 COND. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | mm | mm | $mm^2$ | 40% | 20% | 25% | 33% |
| 75.00 | 2.00 | 71 | 3959,19 | 1583,68 | 791,84 | 989,80 | 1306,53 |
| 90.00 | 2.00 | 86 | 5808,80 | 2323,52 | 1161,76 | 1452,20 | 1916,91 |
| 110.00 | 3.00 | 104 | 8494,87 | 3397,95 | 1698,97 | 2123,72 | 2803,31 |
| 125.00 | 3.50 | 118 | 10935,88 | 4374,35 | 2187,18 | 2733,97 | 3608,84 |
| 160.00 | 4.00 | 152 | 18145,84 | 7258,34 | 3629,17 | 4536,46 | 5988,13 |
| 160.00 | 7.70 | 144,6 | 16422,02 | 6568,81 | 3284,40 | 4105,50 | 5419,27 |

***CAÑOS TIPO PEAD MRS 80 EN BOBINA***
***SECCIÓN UTILIZABLE***

| BOBINA | ϕ CAÑO | ESPESOR | ϕ INTERNO | SECCIÓN | 1 COND. | 2 COND. | 3 COND. | 4 COND. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | mm | mm | mm | mm² | 40% | 20% | 25% | 33% |
| 200.00 | 25.00 | 2.00 | 21 | 346,36 | 138,54 | 69,27 | 86,59 | 114,30 |
| 200.00 | 32.00 | 2.00 | 28 | 615,75 | 246,30 | 123,15 | 153,94 | 203,20 |
| 500.00 | 36.00 | 2.00 | 32 | 804,25 | 321,70 | 160,85 | 201,06 | 265,40 |
| 500.00 | 40.00 | 3.00 | 34 | 907,92 | 363,17 | 181,58 | 226,98 | 299,61 |
| 300.00 | 50.00 | 2.50 | 45 | 1590,43 | 636,17 | 318,09 | 397,61 | 524,84 |
| 300.00 | 63.00 | 3.50 | 56 | 2463,01 | 985,20 | 492,60 | 615,75 | 812,79 |
| 200.00 | 75.00 | 4.20 | 66,6 | 3483,68 | 1393,47 | 696,74 | 870,92 | 1149,61 |
| 100.00 | 90.00 | 5.00 | 80 | 5026,55 | 2010,62 | 1005,31 | 1256,64 | 1658,76 |
| 100.00 | 110.00 | 6.50 | 97 | 7389,81 | 2955,92 | 1477,96 | 1847,45 | 2438,64 |

Los conjuntos de caños quedarán cubiertos con hormigón pobre con colorante rojo (tipo H-8 s/CIRSOC; σbk >=80 Kg/cm2 – cantidad mínima de cemento = 120 Kg/$m^3$).
Los cañeros deberán tener una pendiente mínima de 3/1000 hacia las cámaras con puntos de drenaje previendo posibles filtraciones de agua.
Deberá considerarse al menos un 20% de caños de reserva en cada cañero troncal, mientras que en los cañeros subtroncales IEASA definirá en cada caso si existe necesidad de reserva y el porcentaje correspondiente. En cada caño de reserva deberá dejarse tendido un alambre galvanizado (sección mínima 1 $mm^2$).
Los extremos de los caños metálicos deberán estar terminados en boquillas con tornillo de puesta a tierra, inclusive en los casos en que utilicen selladores.
El trazado de todos los cañeros principales y secundarios deberá ser acompañado por un conductor desnudo de 50 $mm^2$ de sección directamente enterrado, que servirá de colector para conectar todas las instalaciones (estructuras metálicas, equipos, bastidores para cajas y tableros, boquillas de cañeros, bandejas, tableros, etc) mediante soldadura cuproaluminotérmica. Este colector, a su vez, irá unido al sistema de Puesta a Tierra de Planta definido en el proyecto.

### 6.1.2. Trincheras

Las trincheras dedicadas al cableado de instrumentación deberán ser construidas en hormigón armado H17 con dimensiones tales que permitirán alojar los conductores con la separación indicada en el punto 5 además de asegurar el cómodo ingreso para el tendido de las formaciones.
Los cables podrán ser soportados en bandejas o conducidos por caños alojados en las trincheras, respetando los porcentajes de ocupación en todos los casos.

La forma y el material de las tapas de cierre será determinado para cada caso en particular, pudiendo ser de losetas de hormigón o chapa estampada antideslizante.

### *6.2. Cámaras de tiro*

En determinados puntos de los cañeros enterrados se construirán cámaras de tiro destinadas a facilitar el tendido de los conductores y en ciertos casos para hacer cambios de dirección agudos que requerirían curvas enterradas impracticables.

En los cañeros subterráneos en trayectorias largas, las cámaras de tiro deberán localizarse a una distancia promedio de 60 metros y como máximo de 80 metros entre dos cámaras, debiendo verificarse que la fuerza de tracción no supere el 80% de la máxima que soportan los cables que se alojan en ellos.

Estarán construidas en hormigón armado H17 de 100 mm. de espesor en piso y paredes, y las dimensiones estarán dadas por el tamaño de los cañeros y por el radio de curvatura mínimo de los cables a alojar, teniendo en cuenta que las dimensiones mínimas serán de 800 x 800 mm. interior. La profundidad deberá ser definida en la etapa de proyecto y estará dada por las dimensiones propias de los cañeros, la pendiente definida en el punto 6.1.1 del presente documento y las posibles interferencias con otras conducciones subterráneas.

La distancia mínima entre el borde inferior de la primera capa de caños y el piso será de 200 mm, mientras que entre los bordes laterales de los caños y las paredes de la cámara la distancia mínima será de 150 mm.

Las cámaras de 2 metros o más de profundidad estarán provistas de una escalera del tipo escala de gato localizada en la cara más conveniente para no interferir con el cableado.

Preferentemente los ejes de las cámaras deberán ser ortogonales a los ejes de planta a los fines de su integración a edificios, veredas, etc.

Las cámaras deberán ubicarse preferentemente en áreas no clasificadas.

Cada cámara llevará una tapa metálica de chapa estampada con manijas rebatibles.

Los detalles constructivos de las cámaras y tapas se encuentran definidos en típicos de IEASA.

## 7. CANALIZACIONES INDIVIDUALES

Las canalizaciones hacia las cajas de conexionado JB y desde éstas hacia los instrumentos se ejecutarán según la clasificación del área y el método constructivo:

- Canalizaciones antideflagrantes (APE)
- Canalizaciones de Seguridad Intrínseca (SI)

- Canalizaciones estancas
- Canalizaciones por bandeja

### *7.1. Canalizaciones antideflagrantes (APE)*

Estas canalizaciones se realizarán con cañería metálica rígida-flexible, selladores, uniones dobles y accesorios APE con Certificación UL.
En los tramos enterrados no se aceptarán diámetros menores a 1", mientras que en los tramos finales de acometida a instrumentos las canalizaciones podrán ser de ¾ o ½".
Para detalles constructivos referirse a los típicos de IEASA.

### *7.2. Canalizaciones de seguridad intrínseca (SI)*

En general, los requerimientos para la instalación de sistemas intrínsecamente seguros son más flexibles que los de sistemas a prueba de explosión, por lo que podrán utlizarse por ejemplo bandejas de distribución o cables debidamente soportados y mecánicamente protegidos.
No obstante, ello deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
Los cables de seguridad intrínseca deberán estar separados del cableado no intrínsecamente seguro al menos 50 mm.

- Los cables de seguridad intrínseca no deberán instalarse en bandejas o canales portacables junto a cableado no intrínsecamente seguro, a menos que los mismos se encuentren separados por lo menos 50 mm. por medio de particiones metálicas o compartimientos de aislamiento aprobados.
- Las cajas de conexionado JB no deberán ser compartidas por cableados de seguridad intrínseca y los no intrínsecamente seguros.
- Los aparatos asociados de seguridad intrínseca, mallas de cables, cajas y canales porta cables metálicos, deberán estar aterrados al sistema de puesta a tierra dedicado a SI.

### *7.3. Canalizaciones estancas*

Los accesorios y materiales estancos serán aptos para operar en la intemperie, según la norma Nema 4X, con terminaciones en galvanizado, zincado o pintado con epoxi.

### *7.4. Canalizaciones por bandeja*

Se mantendrá la distancia de separación entre diferentes niveles de tensión, se accederán a los dispositivos finales manteniendo la protección mecánica del cable y se conectarán con conectores prensacables certificados aptos para el tipo de zona en que se instale el mismo.

### 7.5. Cajas de conexionado (JB)

Las cajas contarán con certificación UL o certificación emitida por entidad nacional o internacional equivalente.
Dispondrán de una placa de identificación (TAG) de acero inoxidable remachado a la caja.
Las borneras serán del tipo conexión por resorte, para cables de sección hasta 4 mm2 con
su correspondiente guía de fijación y tapas. El montaje se efectuará en una o dos tiras
debidamente fijadas al fondo de la caja.
Además, la capacidad de las borneras deberá contar con un 20% de reserva respecto de los bornes ocupados.

## 8. CONDUCCIÓN DE CABLES POR BANDEJA PORTACABLE

### 8.1. Definición

El sistema de bandejas portacables consta de una unidad o secciones, con sus accesorios, las que forman una estructura rígida utilizada para soportar cables y canalizaciones.

### 8.2. Usos permitidos

Las bandejas portacables podrán ser utilizadas en instalaciones industriales de interiores o exteriores. Podrán ser aplicadas en lugares clasificados como seguros y como Clase I, división 2, grupos A, B, C, y D acuerdo al NEC (NFPA 70) artículo 500.
La definición del uso de canalizaciones soterradas o en bandeja, quedará a cargo del especialista proyectista de la obra, quien deberá avalar el uso de uno u otro sistema de canalización.
Se deberán realizar sistemas diferentes de bandejas portacables para señales analógicas, digitales y de comunicaciones, y el tendido de cables de diferente nivel de señal deberá observar la separación mínima estipulada en el punto 5 de separación de formaciones.
Para acometer a zonas con clasificación Clase I, división 1, grupos A, B, C, y D acuerdo al NEC artículo 500, se deberán realizar transiciones adecuadas para que el sistema de conducción de cables mantenga la integridad física del cableado y seguridad respecto de la zona a ingresar.
Los cables que ingresen al cañero a prueba de explosión deberán ser debidamente sustentados por perchas o caballetes dentro de la cámara de transición, para evitar esfuerzos en los mismos.

Los usos permitidos cómo así también los requerimientos de cableado se detallan en NEC artículo 392.10.

### *8.3. Especificaciones para su provisión*

Las bandejas portacables deberán tener resistencia y rigidez adecuada para ofrecer apoyo a los cables que contenga.
Aquellas bandejas portacables ubicadas en sistemas expuestos a factores climáticos (intemperie) podrán ser del tipo perforadas construidas con chapa con proceso de galvanizado en caliente de al menos 1,6 mm de espesor o del tipo escalera construidas con chapa con proceso de galvanizado en caliente de al menos 2,1 mm de espesor. Ver punto 300.6 “Protection against corrosion and deterioration” NEC.
Las bandejas portacables también deberán ser resistentes a la radiación por luz solar.
Demás especificaciones deberán contemplar el ítem 392.100 “Construction” del NEC.

### *8.4. Instalación de sistema de bandejas portacables*

El sistema de bandejas portacables se deberá instalar como un conjunto completo, es decir que solo se podrán montar y fijar los cables una vez finalizada toda la construcción del conjunto, considerando que el mismo no deberá perder la continuidad eléctrica.
En caso de hacerse modificaciones a un sistema existente, éstas deberán realizarse de manera tal de que el conjunto no pierda continuidad eléctrica.
En instalaciones sometidas a factores atmosféricos (radiación UV, lluvia, nieve, hielo, etc.) deberán colocarse tapas sobre las bandejas superiores, las que tendrán que ser de un material compatible con la bandeja, de forma tal de permitir la continuidad eléctrica. Se deberá considerar además la sujeción de las tapas teniendo que ser lo suficientemente resistentes para soportar condiciones extremas de viento.
Las bandejas portacables deben estar distribuidas de forma tal de que las operaciones de instalación y mantenimiento pueda hacerse sin dificultad, proporcionándose un acceso adecuado a las mismas.
Se deberán utilizar barreras de separación sólida entre cables cuando se requiera un mejor blindaje a ruidos electromagnéticos.
Respecto a los métodos de cableado se observará el punto 501.10 (B) del NEC para el uso de bandejas portacables en zonas clasificadas como Clase I, división 2, grupos A, B, C, y D.

### 8.5. Puesta a tierra

Cada trazado de bandeja integrante de un sistema deberá estar acompañado por un conductor desnudo de puesta tierra de 25 $mm^2$ de sección en todo su recorrido, sujeto con grampas que aseguren tanto la fijación mecánica del cable como el contacto eléctrico entre ambos elementos, el que deberá estar vinculado a la malla general de tierra en un solo extremo mediante soldadura cuproaluminotérmica. Cada uno de los soportes deberá también conectarse a este colector.

### 8.6. Instalación de cables

En los tramos horizontales, los cables de diámetro externo inferior a 25,4 mm (una pulgada) deben estar firmemente sujetos a la bandeja, la distancia entre las sujeciones no deberá superar los 3 m (tres metros) en estos tramos. Para tramos verticales la distancia entre las sujeciones no deberá superar los 0,5 m (cincuenta centímetros). En cables de mayor diámetro externo la distancia entre las sujeciones no deberá superar los 6 m (seis metros) en tramos horizontales.
Se deberán utilizar accesorios de sujeción aptos para las solicitaciones climáticas en donde se emplacen los sistemas de bandeja portacables.
La ocupación de bandejas por los cables deberá calcularse considerando que la suma de la sección de todos los cables no deberá superar el 50% de la sección interior de la bandeja (alto del ala por ancho útil).
Los cables que se instalen en zonas clasificadas como Clase I, división 2, deberán ser del tipo armados con protección metálica incluida y vaina antillana, aptos para trabajos intensivos y con protección contra radiación UV. Los mismos terminarán en conectores prensacables certificados aptos para este tipo de atmósfera (ver NEC artículo 392.10).

### 8.7. Soportes para bandejas

Los sistemas de bandejas portacables podrán instalarse con soportes estándar de los fabricantes de bandejas cuando sean montados dentro de edificios.
Para instalaciones de sistemas de bandejas portacables expuestos a intemperie existirán dos modalidades de soporte. Sobre pórtico elevado o bajo en pasarela.
Los soportes se realizarán con estructura metálica con fundación de hormigón armado. La terminación de los mismos deberá ser en galvanizado en caliente.

a) Criterios de Diseño
La separación entre soportes estará dada según la inercia de las bandejas, cargas y sobrecargas.
b) Reglamentos de aplicación
- CIRSOC

c) Calidad mínima de materiales

- Perfiles laminados de acero F-24
- Hormigón H-I/H-17 $\sigma'_{bk}$ = 170 kg/cm$^2$.

NOTA IMPORTANTE:
El nivel de emplazamiento de las bandejas (elevadas o en pasarela) se adecuará a condiciones seguras de transitabilidad en operación, mantenimiento y escape.

# 9. LÍNEAS NEUMÁTICAS

## *9.1. Clasificación de señales*

Las señales neumáticas de aire o gas de instrumentos se clasifican según los niveles de presión:

| | | |
|---|---|---|
| - Nivel NA1 | Baja Presión | 3 - 15 psi |
| - Nivel NB | Media Presión | 6 - 30 psi |
| - Nivel NC1 | Alta Presión I | 7 bar |
| - Nivel NC2 | Alta Presión II | 14 bar |
| - Nivel NC3 | Alta Presión III | 40 bar |
| - Nivel NC4 | Alta Presión IV | 75 bar |

## *9.2. Medios de transmisión*

Las señales de instrumentación neumáticas se transmitirán desde el proceso hasta los Dispositivos de Conversión, Paneles Locales o la Sala de Control, mediante tuberías definidas por el nivel de la señal.

**Nivel NA**

Se utilizarán formaciones de multitubos o tubos individuales de PVC con un espesor mínimo de 1 mm, con una cubierta protectora de 1,6 mm de espesor y 1/4" de diámetro. El tramo entre la caja de conexionado y el instrumental se efectuará con tuberías y accesorios de acero inoxidable, espesor 0,8 mm y diámetro 1/4".

**Nivel NB**

Valen las mismas consideraciones que en el caso anterior.

**Nivel NC1**

Tiene validez para la acometida de la señal de proceso hasta el transductor, sea éste de tipo electrónico o neumático. Se efectuará en tubería de acero al carbono de 1/2" schedule 80, norma ASTM A 53 Gr.B en el primer tramo.

El tramo final indefectiblemente irá en acero inoxidable AISI 316 de 1/2" de diámetro y 1,65 mm de espesor.

**Niveles NC2, NC3 y NC4:**

Tienen validez las consideraciones anteriores.

# 10. LÍNEAS HIDRÁULICAS

## *10.1. Clasificación de señales*

Las señales hidráulicas también se clasifican según los niveles de presión:

- Nivel HA1 Baja Presión 5 bar
- Nivel HC1 Alta Presión 75 bar

## *10.2. Medios de transmisión*

Para la transmisión de señales hidráulicas se aplicarán las especificaciones indicadas en las Tablas anteriores.

# 11. TÍPICOS DE MONTAJE ELÉCTRICOS

Los típicos de montaje eléctrico se indican en el cuadernillo IEASA-00-I-PT-0022 y son válidos los de la última revisión.

# ANEXO XXVIII
# “LÍNEA DE VIDA”

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | EMISIÓN FINAL | 11/05/2022 | ES | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

## ESPECIFICACIÓN

**TITULO:**

LÍNEA DE VIDA DE SEGURIDAD PARA MÁSTILES DE COMUNICACIONES

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIALIDAD: GENERAL | NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-279 | | |
| NUMERO DE ELABORADO IEASA: IEASA-00-G-ET-0005 | | ESCALA S/E | REVISION 0 |
| Archivo: IEASA-00-G-ET-0005_0.docx | IF-2022-24280946-GDEBA-DGAMAMGP | HOJA N° 1 de 4 | |

# INDICE

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ..... 3
3.1. Descripción general ..... 3
3.2. Caracteristicas constructivas ..... 3
3.3. Dimensiones ..... 4
4. TRABAJOS SOBRE LAS INSTALACIONES EXISTENTES ..... 4
4.1. Caracteriísticas de las plataformas internas ..... 4

# 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto señalar los requerimientos mínimos y generales para la provisión e instalación de equipos que cubren riesgos de caídas.

# 2. ALCANCE

El presente documento se aplica a aquellos equipos destinados a la protección de personas que asciendan o desciendan de mástiles de comunicaciones.

# 3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

## *3.1. Descripción general*

Los mismos deberán ser fabricados para trabajar sobre un cable de acero de 8 mm de diámetro como mínimo, fijados al costado de la escalera.

Deberán soportarse con un amarre superior y un tensor en el inferior del mástil, el que deberá ajustarse de modo tal que permita la operación del sistema de seguridad sin inconvenientes para el operario.

Deberán poseer guías anti vibratorias, aproximadamente cada 10 metros, a lo largo del cable de acero.

La tensión de todo el conjunto deberá ser verificada para evitar el desenganche espontáneo de las guías anti vibratorias.

El cable de acero deberá ser galvanizado y las partes constitutivas del equipo salva caídas. Los accesorios de amarre al mástil deberán ser de materiales inoxidables o contar con el tratamiento adecuado para asegurar su inalterabilidad ante los agentes climáticos.

En caso de caída, el equipo deberá actuar en forma inmediata como freno sobre el cable, y obtener una detención segura del individuo en poca distancia.

Serán requerimientos del equipo, su facilidad de amarre al cable de acero, un sistema de traba que NO permita que el grillete del cinturón sea asegurado en forma defectuosa, y bajo peso.

Los sistemas propuestos deberán estar de acuerdo con las legislaciones vigentes sobre seguridad laboral, y cumplimentar las normas vigentes de la ISO 9002.

## *3.2. Caracteristicas constructivas*

El conjunto provisto deberá estar compuesto por:

- Conjunto soporte para adaptar a la escalera del mástil.
- Morsetos salvacaidas.

- Arnés para el operario con doble sistema de amarre lateral y sistema de evacuación umbilical. Con el mismo se proveerán dos bandas de amarre individual de 45mm., regulables de 1m. hasta 2,5m. como mínimo, con mosquetones de acero de doble seguridad con apertura de 24mm.

Para cada línea de vida se deberán proveer accesorios de enganche para dos arneses de seguridad.

El sistema deberá contar con su certificación correspondiente y quedará a criterio de IEASA su aprobación final.

### *3.3. Dimensiones*

Las dimensiones del sistema a proveer, deberá poseer medidas estándar, que no condicionen la provisión futura de equipos o accesorios.

## 4. TRABAJOS SOBRE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Se pondrá a disposición de oferente, información de los mástiles sobre los que se solicitará el montaje de dicho equipamiento de seguridad.

El oferente deberá prever la mecanización de las plataformas internas que estén dispuestas en el mástil, para permitir el montaje del sistema de seguridad, y permitir que las mismas mantengan su movimiento.

### *4.1. Caracteriísticas de las plataformas internas*

Construidas en material desplegado a fin de permitir un buen drenaje.

Permitir hacer pie con firmeza.

Resistencia mecánica de la plataforma: 200 kg/m2 uniformemente distribuida, apoyadas sobre perfiles “L” como soporte.

Material desplegado instalado de tal modo que garantice la mayor resistencia mecánica posible. Una pieza por panel, sin añadidos.

Provistas de guardapiés.

Con bulón o perno como eje, con sistema de traba con pasador para evitar que se pueda salir.

Con trabas para mantenerlas abiertas.

Confiables.

Con materiales zincados para protección contra corrosión.

# ANEXO XXIX

# “ET EMD ENTREGA NEUBA II MERCEDES”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Para Licitación | 18-04-2022 | AC | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

**TÍTULO:**

**ESTACIÓN DE MEDICIÓN FISCA**

**EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES**

**GASODUCTO MERCEDES CARDALES**

ESPECIALIDAD: GENERAL

| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: | ESCALA | REVISIÓN |
|---|---|---|
| GMCIB-03-G-MD-0001_0 | S/E | 0 |
| Archivo: GMCIB-03-G-MD-0001_0.docx | HOJA N° 1 de 3 | |

IF-2022-24389946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. UBICACIÓN ..... 3
3. PARÁMETROS OPERATIVOS ..... 3
4. ALCANCE DE LA OBRA ..... 4
4.1. INGENIERÍA DE DETALLE ..... 4
4.2. INSTALACIONES ..... 5
4.2.1. Válvulas existentes sobre los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop) ..... 6
4.2.2. Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop) – Válvulas de Entrada ..... 6
4.2.3. Filtrado y Separación ..... 9
4.2.4. Medición ..... 13
4.2.5. Computador de Caudal ..... 16
4.2.6. Instrumentos y Equipos ..... 16
4.2.7. Calidad ..... 17
4.2.8. Sistema SCADA ..... 19
4.2.9. Válvulas de Salida ..... 20
4.2.10. Interconexión con la Planta Compresora Mercedes ..... 21
4.2.11. Consideraciones Adicionales ..... 21

## 1. OBJETO

La presente Memoria Descriptiva (MD), forma parte integrante de la Ingeniería Básica (IB) requerida para construir una nueva Estación de Medición Fiscal (EMED) para la entrega de gas natural proveniente del Gasoducto NEUBA II al Gasoducto Mercedes-Cardales y su vinculación a la succión de la Planta Compresora Mercedes.

## 2. UBICACIÓN

La nueva EMED se interconectará aproximadamente en la progresiva 1198,3 Km del Gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en Cardales, Provincia de Buenos Aires.

## 3. PARÁMETROS OPERATIVOS

Escenario 1

| | |
|---|---|
| Caudal de Diseño: | 15 MMSm3/d |
| MAPO: | 77,4 kg/cm2 M |
| Presión de Diseño: | 77,4 kg/cm2 M |
| Presión Mínima de Operación: | 42,5 kg/cm2 M |

Escenario 2

| | |
|---|---|
| Caudal de Diseño: | 25 MMSm3/d |
| MAPO: | 77,4 kg/cm2 M |
| Presión de Diseño: | 77,4 kg/cm2 M |
| Presión Mínima de Operación: | 47,5 kg/cm2 M |

Existentes sobre Gasoductos

| | |
|---|---|
| MAPO NEUBA II (Loop – Troncal): | 77,4 – 68,5 kg/cm2 M |
| MAPO Mercedes-Cardales: | 75,0 kg/cm2 M |

a) Serie ANSI

Todos los materiales y equipos de la instalación serán aptos para operar en Serie ANSI 600, al igual que las bridas y válvulas.

b) Composición del gas

| Composición %Molar | |
|---|---|
| Elemento | **Gas Pobre** |
| N2 | 0.859 |
| CO2 | 0.961 |
| C1 | 93.539 |
| C2 | 3.908 |
| C3 | 0.484 |
| iC4 | 0.084 |
| nC4 | 0.100 |
| iC5 | 0.023 |
| nC5 | 0.017 |
| C6 | 0.014 |
| C7 | 0.007 |
| C8 | 0.004 |
| **TOTAL** | 100.000 |

# 4. ALCANCE DE LA OBRA

## 4.1. INGENIERÍA DE DETALLE

La Ingeniería de Detalle (ID) que la CONTRATISTA ejecutará seguirá los lineamientos de esta Memoria Descriptiva y del documento GMCIB-03-R-PI-0001 – EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES.

La ID contendrá toda la información y la documentación técnica necesaria para poder especificar, adquirir, construir e instalar los elementos y equipos necesarios para ejecutar la obra en sus distintas especialidades: mecánica, electricidad, civil, instrumentos y comunicaciones.

Dicha documentación de ID deberá ser presentada a IEASA para su correspondiente análisis y/o aprobación en tiempo y forma.

Se deberá garantizar la compatibilidad del sistema de medición, asegurando la confiabilidad del funcionamiento, simplificando además la puesta en servicio de las nuevas instalaciones, su posterior operación, mantenimiento y su vinculación al sistema SCADA del Operador.

## 4.2. INSTALACIONES

La EMED tendrá el diseño de equipos y caudales de acuerdo a las condiciones iniciales y finales antes definidas, debiendo construirse según típicos y lineamientos indicados por IEASA.

La EMED, estará emplazada en un predio de medidas mínimas a definir, incluido en el predio de la futura Planta Compresora Mercedes, debiendo cumplir, entre otros requisitos, con las distancias indicadas NAG 148.

El diseño prevé que la nueva EMED posea dos (2) vinculaciones de entrada provenientes de los Gasoductos NEUBA II Troncal (30") Øn y Loop (36") Øn y dos (2) vinculaciones de salida, a saber: una (1) a la Succión de la futura Planta Compresora Mercedes y una (1) a la cañería de entrada de la EMED Entrega Fiscal Mercedes a Neuba II.

Se deberán seguir los lineamientos de la NAG 100.

La nueva EMED en alta presión quedará integrada por los siguientes sistemas:

4.2.1 Válvulas Existentes sobre los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)

4.2.2 Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)

4.2.3 Válvulas de Entrada

4.2.4 Filtrado y Separación

4.2.5 Medición

4.2.6 Computador de Caudal

4.2.7 Instrumentos y Equipos

4.2.8 Calidad

4.2.9 Sistema SCADA

4.2.10 Válvula de Salida

4.2.11 Interconexión a la Succión de la Planta Compresora Mercedes

### 4.2.1. Válvulas existentes sobre los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)

Fuera del predio de esta EMED y de la Planta Compresora Mercedes, existentes en los Gasoductos NEUBA II Troncal se encuentra la válvula de bloqueo XNV-12001 de 762 mm (30") Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con extensor y tablero de comando line break y sobre el Loop la XNV-12101 de 914,4 mm (36") Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con extensor y tablero de comando line break. Dichas válvulas serán telecomandadas desde el PLC del Sistema de Control de la Planta Compresora Mercedes, incorporando en las mismas las teleseñalizaciones de estado y comando remoto de apertura y cierre, según se indica en el plano GMCIB-03-R-PI-0004 – DIAGRAMA P&ID ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA.

### 4.2.2. Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop) – Válvulas de Entrada

La EMED tendrá dos (2) líneas de entrada que deberán vincularse al Gasoducto NEUBA II (Troncal y su Loop), ambas aguas arriba de las XNV-12001 y XNV-12101 antes mencionadas respectivamente, según se indica en el plano GMCIB-03-R-PI-0001 – EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II A MERCEDES.

#### *4.2.2.1 Conexión al Gasoducto NEUBA II Troncal*

Una (1) línea de 457,2 mm (18") Øn de entrada a la EMED se deberá vincular al Gasoducto NEUBA II Troncal de 762 mm (30") Øn.

La vinculación se realizará por derivación en caliente (Hot Tap) bajo presión mediante la instalación de una te partida de reducción marca TD Williamson Reduced Branch Split Tee with Flow Through Lock-O-Ring Plug®.

La válvula de Hot Tap (VB-12005), será esférica, apta para trabajar enterrada, de 457,2 mm (18") Øn, de paso total, extremos bridados RF, con extensor de longitud de acuerdo al nivel de tapada en el punto de conexión a definir, estimándose en un principio en 2286 mm (90"), y operada a volante mediante caja reductora a sin fin y corona. Inmediatamente aguas abajo de la válvula de derivación se instalará una reducción concéntrica NPS 24x18" y a continuación una Junta Aislante Monolítica de NPS 24.

Para la ejecución del Hot-Tap se utilizará un accesorio de derivación (STOPPLE FITTING NPS 18 Marca TDW).

Las provisiones de todos los materiales necesarios para su realización serán por parte de la Contratista, al igual que la ayuda de gremio correspondiente (soldadores, amoladores, excavadores, etc.).

Mientras que la provisión de soldadores que intervendrán el gasoducto en servicio, la máquina perforadora y la perforación serán ejecutadas por personal del Operador del Gasoducto, o por quién éste designe.

Aguas abajo y a continuación de la junta aislante monolítica de NPS 24, se deberá instalar una válvula de bloqueo (XNV-12015) de 609,6 mm (24") Øn, de paso total, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600. Dicha válvula dispondrá de indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12015) para telesupervisar su posición y apertura y cierre remoto (XNVA/C-12015) desde el SCADA del Operador.

Dicha válvula de bloqueo automática deberá instalarse con su respectivo cuadro de presurización, con sendas válvulas de bloqueo esféricas manuales a palanca de 89 mm (3") Øn, de paso total, aéreas, extremos bridados RF Serie ANSI 600 y una válvula automática macho tapón lubricado (XNV-12016) de 89 mm (3") Øn, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12016) para telesupervisar su posición y apertura y cierre remoto (XNVA/C-12016) desde el SCADA del Operador.

Para su lógica de apertura se deberá instalar un Transmisor de Presión PIT-1002, aguas arriba y aguas abajo el PIT-1001 de Entrada a la EMED.

#### *4.2.2.2 Conexión al Gasoducto NEUBA II Loop*

Una (1) línea de 457,2 mm (18") Øn de entrada de la EMED se deberá vincular al Gasoducto NEUBA II Troncal de 914,4 mm (36") Øn

La vinculación se realizará por derivación en caliente (Hot Tap) bajo presión mediante la instalación de una te partida de reducción marca TD Williamson Reduced Branch Split Tee with Flow Through Lock-O-Ring Plug®.

La válvula de Hot Tap (VB-12015), será esférica, apta para trabajar enterrada, de 457,2 mm (18") Øn, de paso total, extremos bridados RF, con extensor de longitud de acuerdo al nivel de tapada en el punto de conexión a definir, estimándose en un principio en 2286 mm (90"), y operada a volante mediante caja reductora a sin fin y corona. Inmediatamente aguas abajo de la válvula de derivación se instalará una reducción concéntrica NPS 24x18" y a continuación una Junta Aislante Monolítica de NPS 24.

Para la ejecución del Hot-Tap se utilizará un accesorio de derivación (STOPPLE FITTING NPS 18 Marca TDW).

Las provisiones de todos los materiales necesarios para su realización serán por parte de la Contratista, al igual que la ayuda de gremio correspondiente (soldadores, amoladores, excavadores, etc.).

Mientras que la provisión de soldadores que intervendrán el gasoducto en servicio, la máquina perforadora y la perforación serán ejecutadas por personal del Operador del Gasoducto, o por quién éste designe.

Aguas abajo de la válvula de Hot Tap y a continuación de la junta aislante monolítica de NPS 24, se deberá instalar una válvula de bloqueo (XNV-12025) de 609,6 mm (24") Øn, de paso total, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600. Dicha válvula dispondrá de indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12025) para telesupervisar su posición y apertura y cierre remoto (XNVA/C-12025) desde el SCADA del Operador.

Dicha válvula de bloqueo deberá instalarse con su respectivo cuadro de presurización, con sendas válvulas de bloqueo esféricas manuales a palanca de 89 mm (3") Øn, de paso total, aéreas, extremos bridados RF Serie ANSI 600 y una válvula automática macho tapón lubricado (XNV-12026) de 89 mm (3") Øn, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12026) para telesupervisar su posición y apertura y cierre remoto (XNVA/C-12026) desde el SCADA del Operador.

Para su lógica de apertura se deberá instalar un Transmisor de Presión PIT-1003, aguas arriba y aguas abajo el PIT-1001 de Entrada a la EMED, antes mencionado.

Aguas abajo de las válvulas de bloqueo automáticas de (24") Øn antes mencionadas (XNV-12015/XNV-12025) se deberán instalar, en cada rama, sendas válvula de retención horizontal a clapeta con amortiguador de 609,6 mm (24") Øn, extremos bridados RF Serie ANSI 600.

Estas dos (2) ramas de entrada de (24") Øn se unirán y conformarán una única línea de entrada a la EMED de 609,9 mm (24") Øn.

Tal como fuera arriba mencionado, aguas abajo de esta interconexión se deberá instalar un transmisor de presión (PIT-1001) y una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado (VP-1001) de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600.

### 4.2.3. Filtrado y Separación

Luego de las Válvulas de Entrada antes mencionadas y aguas arriba del Sistema de Medición será necesario la provisión e instalación de un sistema de filtrado de alta eficiencia con el propósito de dar cumplimiento al Punto 6.9 de la NAG 602 y estará diseñado para las condiciones 1 y 2. Este sistema de filtrado estará integrado por tres (3) Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021 para la condición inicial y FS-1031 para la condición futura) de polvo y líquido del tipo multitubo, de montaje horizontal y con caja de chicanas para la separación de líquidos en suspensión en fase gas, niebla de aceite y retención de partículas sólidas.

El sistema de filtrado de la estación deberá estar diseñado para el máximo caudal a ingresar de 20 MMSm3/d entre los filtros separadores FS-1011 y F-1021 (10 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (42,5 kg/cm2M), y caudal futuro de 25 MMSm3/d entre los filtros separadores FS-1011, F-1021 y F-1031 (10 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (47,5 kg/cm2M), mientras que para el cálculo estructural se tomará como presión de diseño 77,4 kg/cm2M.

Los Filtros Separadores estarán conformados por un cuerpo principal conteniendo la etapa de cartuchos y la caja de chicanas. Deberán retener partículas sólidas mayores o iguales a 3 micrones con un 99.9% de eficiencia y retener partículas líquidas mayores o iguales a 8 micrones y mayores con un 99.9% de eficiencia.

Las conexiones de entrada y salida de estos equipos deberán ser bridadas de 406,4 mm (16”) Øn Serie ANSI 600. La conexión de entrada al equipo se ubicará en forma vertical.

Cada FS dispondrá de un barrel inferior o colector de sólidos y líquidos de 355,6 mm (14”) Øn conectado con una conexión de 114,3 mm (4”) Øn para la etapa de cartuchos y dos de 63,5 mm (2”) Øn para la etapa de líquidos, todo en Serie ANSI 600.

El cuerpo principal de los Separadores deberá ser de 1143 mm (45”) Øid de diámetro interior y alojará 35 (treinta y cinco) elementos filtrantes intercambiables de fibra de vidrio sobre soporte de chapa perforada, con juntas de buna “N” en sus extremos para asegurar el sellado de estos. La dimensión estándar de los cartuchos será de Øext 140 mm x Ønint 100 mm x longitud 915 mm.

Todas las conexiones bridadas de 63,5 mm (2”) Øn y superiores, serán efectuadas mediante bridas del tipo Welding Neck Serie ANSI 600.

Para la construcción del Separador será de aplicación el Código ASME, Sección VIII, División 1 y Sección IX, última edición.

El fabricante deberá presentar el dimensionamiento que garantice la eficiencia de separación solicitada y deberá aclarar perfectamente el tipo de cartucho utilizado, adjuntando todas las características técnicas del mismo.

La tapa de cada recipiente deberá ser del tipo abisagrada de apertura rápida (quick opening), Serie ANSI 600, del tipo GD Bandlock 2, Futura, Tecnoforge TH o similar. El diámetro de la tapa de apertura rápida será la del cuerpo principal, debiendo permitir el recambio de los elementos filtrantes de manera rápida y sin necesidad de operaciones engorrosas.

Cada FS deberá contar con sus respectivas válvulas de alivio PSV (PSV-1011 A/B, PSV-1021 A/B y PSV-1031 A/B).

La presión de prueba hidráulica de los mismos será 1,5 veces la presión de diseño.

Para el FS en estado limpio, la caída de presión máxima por cartucho será de 0,035 kg/cm2 y la caída de presión entre las bridas de succión y descarga del Equipo no deberá superar 0,1 kg/cm2.

El sistema de separación de líquidos estará formado por una serie de "chicanas" o "bafles" cuyo diseño y superficie de contacto obliguen al fluido a cambios continuos de dirección dentro de la caja con la finalidad de provocar el condensado de la neblina en forma de gotas y producir su separación por gravedad.

La caja de chicanas ocupará la sección completa del cuerpo principal, a efectos de quedar enfrentada directamente con la vena gaseosa y de esta manera disminuir la longitud total del separador.

Cada FS dispondrá de un único colector que estará dividido por una placa de chapa de espesor adecuado. En una sección se acumulará el polvo proveniente de la etapa de cartuchos y en la otra sección contendrá el líquido proveniente de la caja de chicanas.

Además, contará con un sistema manual de drenaje, compuesto por cuatro (4) válvulas de bloqueo tipo macho tapón lubricado de 63,5 mm (2”) Øn Serie ANSI 600 por cada FS (VP-011/1012/1013/1014 para el FS-1011, VP-1021/1022/1023/1024 para el FS-1021 y VP-1031/1032/1033/1034 para el FS-1031) ubicadas en forma horizontal, y tres (3) válvulas de retención horizontal a clapeta (VR-1011 para el FS-1011, VR-1021 para el FS-1021 y VR-1031 para el FS-1031).

Cada FS contará con dos indicadores de nivel (LG-1011 / 1012 para el FS-1011, LG-1021 / 1022 para el FS-1021 y LG-1031 / 1032 para el FS-1031) réflex Penberthy o similar, de longitud adecuada y ubicados para visualizar el nivel dentro del colector de líquidos, uno (1) por cada sección del colector de drenaje.

Cada FS tendrá un manómetro (PI-1011 para el FS-1011, PI-1021 para el FS-1021 y PI-1031 para el FS-1031) rango 0-100 kg/cm2 montado sobre una válvula integral de bloqueo y venteo. Tendrá también un indicador de presión diferencial (DPI-1011 para el FS-1011, DPI-1021 para el FS-1021 y DPI-1031 para el FS-1031) rango 0 a 2 kg/cm2 (0-30 psi) para medir la diferencia de presión sobre la etapa de los elementos filtrantes. El DPI estará provisto de una aguja de arrastre destinada a indicar al máximo valor alcanzado.

Adicionalmente, cada FS contará con interruptores de nivel (LSH-1011 / 1012 para el FS-1011, LSH-1021 / 1022 para el FS-1021 y LSH-1031 / 1032 para el FS-1031) para señalizar alarma por alto nivel de líquidos en el colector inferior. Estas señales terminaran en una caja de borneras (JB) APE.

En cada FS será necesario instalar un sistema de control neumático local (autónomo de la RTU) para cortar el ingreso de gas a los Filtros Separadores ante la condición de nivel de líquido muy alto (coincidente con la alarma LSHH) en el colector del Filtro Separador. Para implementar este sistema, se instalará un detector neumático independiente del Eléctrico (LSHH-1011 / 1012 para el FS-1011, LSHH-1021 / 1022 para el FS-1021 y LSHH-1031 / 1032 para el FS-1031), para accionar el actuador de la válvula de entrada perteneciente a cada FS (XNV-1011 en el caso del FS-1011, XNV-1021 para el FS-1021 y XNV-1031 para el FS-1031), de manera de cerrarla automáticamente cuando se alcance el nivel LSHH. Se deberá proveer un set de filtrado y regulación de gas de instrumentos (IG) para alimentar este sistema neumático.

Dichas válvulas de bloqueo (XNV-1011, XNV-1021, XNV-1031) de entrada a cada FS deberán ser de 406,4 mm (16”) Øn, de paso total, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600. Además, dichas válvulas dispondrán de indicadores de posición (ZSC/ZSA-1011 en el caso del FS-1011, ZSC/ZSA-1021 para el FS-1021 y ZSC/ZSA-1031 para el FS-1031) para telesupervisar su posición.

A la salida de cada FS se deberá instalar en posición horizontal una válvula de bloqueo manual (VB-1012 en el caso del FS-1011, VB-1022 para el FS-1021 y VB-1032 para el FS-1031) de 406,4 mm (16") Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, aérea con operador manual a sin fin y corona.

Cada FS estará provisto de dos cunas de apoyo, de espesor mínimo 6,35 mm (¼") para su montaje y anclaje sobre una base de hormigón.

Los colectores de entrada y salida de los separadores serán de 609,6 mm (24") Øn, diseñados para soportar hasta caudales futuros de 25 MMm3/d.

Además del elemento filtrante provisto con el equipo, se deberán entregar tres (3) juegos de filtros y tres (3) juegos de junta de la tapa de cierre rápido.

Cada FS deberá estar provisto con una plataforma para poder realizar tareas operativas y de mantenimiento.

Todos los Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021 para la condición inicial) y (FS-1031 para la condición futura) compartirán el colector de entrada y de salida de 609,6 mm (24") Øn. Ambos colectores deberán estar provistos de reducciones de 24" x 16" aguas arriba de cada válvula de bloqueo de entrada a los F.S. y el colector de salida deberá estar provisto de otras reducciones de 24" x 16" aguas abajo de cada válvula de bloqueo de salida de los F.S.

Además, la válvula XNV-1031, correspondiente al separador FS-1031, deberá contar con accionamiento remoto (XNVA-1031) para ser actuada cuando se requiera que este tercer separador este on-line luego de las etapas iniciales; siempre y cuando cumpla con la condición de bajo nivel de líquido de su colector.

El líquido separado en los equipos deberá ser evacuado a un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By.

El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo.

Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo.

La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.

### 4.2.4. Medición

Aguas abajo de los Filtros Separadores, se instalará un sistema de medición fiscal con su respectiva rama de by-pass correspondiente al PMXXX de entrega fiscal que IEASA asignará oportunamente de acuerdo al sistema del Operador.

Dispondrá de colectores de entrada/salida de 609,6 mm (24”) Øn.

El Sistema de Medición Cada estará compuesta por:

- Una (1) rama de medición de 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600 con bridas WNRF.
- Esta rama dispondrá de dos (2) válvulas de bloqueo manuales (VB-4011 y VB-4012) esféricas de paso total en 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600 con extremos bridados RF y operador manual a sin fin y corona, un (1) medidor ultrasónico (UM-4011) de 609,6 mm (24”) Øn y un (1) acondicionador de flujo (FX-4011) Serie ANSI 600. El medidor y el acondicionador de flujo, será descripto más adelante.
- Una (1) rama de bypass con dos (2) válvulas de bloqueo manuales (VB-4021 y VB-4022) esféricas de paso total en 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600 con extremos bridados RF con operador manual a sin fin y corona, debiendo quedar las mismas en forma simétrica con las válvulas de los tramos de medición, y válvula de venteo vertical macho tapón lubricado (VP-4021) de 19,05 mm (3/4”) Øn Serie ANSI 6000.

Las dimensiones, tramos rectos mínimos requeridos y características constructivas del tramo de medición, estarán de acuerdo con lo especificado en el AGA Reporte Nro. 9, debiendo poseer un acondicionador de flujo (FX-4011) del tipo placa perforada modelo CPA 50E Serie ANSI 600, debiéndose ubicar a 10 diámetros nominales aguas arriba del medidor (UM-4011).

El medidor será ultrasónico (UM-4011) de 609,6 mm (24") Øn Serie ANSI 600, Marca / Modelo SICK FLOWSIC 600, DANIEL 3414 o KROHNE ALTOSONIC V12 O SIMILAR, para asegurar la medición de gas húmedo con traductores de titanio, apto para mediciones "Custody Transfer". El mismo deberá diseñarse en un todo, de acuerdo a la recomendación AGA Reporte Nro. 9.

En el tramo aguas abajo del medidor se ubicarán tres cuplas de 19,1 mm (¾") Øn NPT para toma de temperatura y conexiones auxiliares. La primer cupla a instalar es la relativa a la medición de la temperatura y se ubicará entre 2D y 5D aguas abajo del medidor. Para el resto de las cuplas se recomienda una distancia entre ellas no inferior a 100 mm.

La soldadura de las cuplas se debe realizar al ras del diámetro interior del tubo.

Los Tramos de Medición en su conjunto deberán presentar certificado de calibración en siete (7) puntos a presión de trabajo y dos puntos de verificación al 70% y 40% del caudal máximo, efectuada en Laboratorio Metrológico acreditado, y de reconocimiento nacional en la República Argentina, que demuestre que cumpla con las tolerancias del AGA Reporte 9, es decir, un error máximo de 1.4% entre el caudal mínimo (Qmín) y el caudal de transición (Qt = 20% Qmáx) y un error máximo del 0.7% entre valores Qt y Qmáx. El certificado deberá presentar los siguientes puntos de calibración: El certificado deberá presentar los siguientes puntos de calibración: Qmax, 0.75 Qmax, 0.50 Qmáx, 0.25 Qmáx, 0.10 Qmáx; 0.05 Qmáx y Qmin (0.025 Qmáx).

Para este Sistema de Medición se deberá presentar certificado de calibración que demuestre que cumpla con los requerimientos "Custody Transfer" en concordancia con la recomendación AGA mencionada anteriormente.

NOTA 1: El diseño de la instalación del puente de medición, deberá estar aprobado por el fabricante del medidor, sobre un plano de configuración mecánica en el cual conste la cañería y los equipos que se instalaran aguas arriba y aguas abajo del puente de medición.

NOTA 2: Como el diseño de la estación de medición incluye un puente de regulación aguas abajo del sistema de medición, cuya caída de presión pudiera introducir ruido ultrasónico, se deberá evaluar interponer elementos de atenuación. Tal evaluación deberá ser aprobada por el fabricante del medidor, de acuerdo a lo dispuesto en la NOTA 1 enviándole el plano de la instalación, en el cual el proveedor sugerirá la instalación de dos o más tee ciegas cuya orientación no coincidan con el mismo plano, o contemplando otros elementos de atenuación como ser codos, curvas fuera de plano, etc.

Una vez aprobados estos documentos por el fabricante del equipo deberán ser presentados a IEASA para su aprobación final.

ELECCIÓN DE LA CAÑERÍA PARA EL TRAMO DE MEDICIÓN

El diámetro de conexión de las bridas del medidor y los diámetros internos de los tubos de medición deberán coincidir dentro del 1% de acuerdo al AGA Report N°9 apartado 5.2.4.

Para lograr dicho objetivo se dispondrá de una cañería con mayor espesor, que una vez maquinada tendrá su diámetro interno dentro de la tolerancia requerida.

A pesar de que una cañería Schedule 40, cumple con este requisito con sus valores nominales, ocurre que las tolerancias de fabricación pueden hacer que la diferencia entre diámetros sea superior al 1%.

Se deberá procurar maquinarla con las bridas welding neck soldadas, de tal forma de evitar transiciones de diámetros en las uniones.

Se deberá respetar el espesor resultante de la cañería para que cumpla con la presión de diseño indicada en el Punto 3 - Parámetros Operativos, por lo que se deberá adoptar una cañería API 5L, tensión de fluencia mayor a 60000 PSI.

El Sistema de Medición con sus ramales correspondientes deberá estar aislado eléctricamente de las cañerías con protección catódica (gasoducto) mediante juntas, dieléctricas y conectado al sistema de puesta a tierra (PAT). Todos los equipos, tableros, cajas, soportes y demás estructuras metálicas también deberán ser conectados a esta PAT.

El Sistema de Medición y los instrumentos asociados quedarán reparados de la intemperie mediante la instalación de un tinglado de protección climática. Se instalará iluminación localizada con encendido local, con artefactos y accesorios APE, con un nivel de iluminación media mínimo de 100 Lux a nivel de las ramas de medición.

### 4.2.5. Computador de Caudal

Para la obtención de los valores de caudal estándar, se instalará un computador de caudal (RTU-6001) marca Bristol modelo Control Wave Micro Full Plus con conectividad Ethernet, junto con las respectivas interfaces de aislación, protección y conversión instaladas dentro de un gabinete, para adquirir las variables asociadas al cómputo de caudal: presión, temperatura, volumen desplazado, volumen estándar y volumen referido a 9.300 Kcal. Esta conexión deberá estar interconectada al SCADA del Operador.

El software homologado de cálculo del computador de caudal (RTU), que cumple con los requerimientos de “Custody Transfer”, será provisto por el Operador.

El computador de caudal (RTU) apto para operar en área segura, se instalará dentro de un gabinete alojado en un Shelter con instalación eléctrica estándar (no APE). Dicho gabinete será un armario metálico compacto con cerramiento NEMA 4 - IP 56 cuyas dimensiones se indican en el documento constructivo correspondiente a la RTU a alojar. Se recomienda que dicho gabinete tenga puerta de vidrio transparente al frente y panel desmontable en el fondo.

Se deberá preparar el gabinete, mecanizando sus paneles para montar los rieles DIN, barras de PAT y cablecanales. Luego se montará la RTU Control Wave Micro CWM con su display, un Switch ADAM 6521-ST y todas las interfases: conversor de alimentación CAA, protectores de transitorios SPD, barreras de seguridad intrínseca BSI, optoaisladores OPTO, interruptor INT, portafusibles, y borneras terminales.

Se sugiere que para el armado, cableado e identificación interno del gabinete de la RTU se realice siguiendo los lineamientos de la especificación técnica correspondiente y el documento típico de montaje correspondiente a la RTU a alojar.

### 4.2.6. Instrumentos y Equipos

En la rama de medición será necesaria la instalación de un transmisor multivariable (UT-4011) Rosemount 4088 o similar para medir presión y temperatura, el cual se instalará sobre el cuerpo del medidor ultrasónico correspondiente. La señal de cada multivariable se conectará al computador de caudal (RTU-6001).

La termoresistencia (RTD-4011) Rosemount 068P21 o 214C, o similar, asociada a la medición de caudal será conectada al transmisor multivariable correspondiente.

La termovaina (TW-4011), que alojará a la termoresistencia correspondiente (RTD-4011), deberá ser Rosemount 114C o similar y estará ubicada entre 2DL y 5DL aguas abajo del medidor.

Las señales de pulsos y comunicaciones ETHERNET (para diagnóstico) provenientes del medidor ultrasónico (UM-4011) se conectarán al computador de caudal (RTU).

Complementariamente se instalarán dos (2) manómetros (PI-4011/4012) para indicación local de la presión manométrica.

Los valores de calidad de gas asociados a la medición de caudal (densidad, poder calorífico y composición total) serán provistos al computador de caudal (RTU-6001) por un cromatógrafo.

El computador de caudal (RTU) será alimentado por un rectificador cargador de baterías RCB-6001 de 24 VCC de 1500 W de potencia, con un banco de batería de 24 V x 100 AmperHora para 48 horas de autonomía mínima, y alimentado por 220 VCA, desde el tablero VCA, ver descripción en el punto 4.2.12.

Todos los equipos deberán instalarse respetando las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo las normas de instalaciones eléctricas en áreas clasificadas.

### 4.2.7. Calidad

Para determinar la cromatografía del gas recibido se deberá instalar un cromatógrafo on-line Rosemount 770XA con análisis C8+ o C9+ de acuerdo a la composición del gas.

La instalación de este cromatógrafo requiere conexión de dos cilindros de gas carrier (helio) y dos tubos de mezcla de gas patrón certificado (contraste y verificación). Estos últimos permiten la calibración periódica y aseguramiento de la calidad de las determinaciones de cromatografía on-line.

En el colector aguas abajo de la medición se instalará un tomamuestras (AN-4011) Welker SCHS o Genie ACES o similar (conjunto toma muestras con caja calefactora) conectado a la línea de muestreo del GC.

El cromatógrafo será montado en las proximidades del puente de medición, en un Shelter independiente, adecuado para área clasificada (máximo 30 metros desde las tomas de gas), donde se vinculará a la RTU y se lo alimentará, lo mismo que el tomamuestras (AN-4011) con alimentación segura (UPS) de 220 VCA. La UPS se instalará en el Shelter de SCADA y tendrá una autonomía mínima de 8 hs.

El Shelter del Cromatógrafo recibirá dos alimentaciones eléctricas separadas, una en 220 VCA normal y otra en 220 V de UPS. Toda la instalación eléctrica y de I&C dentro del Shelter será APE, apta para áreas Clase 1 División 1 según NEC 500. Contará con dos (2) tableros, conformados por cajas APE, uno con alimentación en 220 VCA normal, con interruptor diferencial de entrada y tres (3) salidas, una para iluminación interior del Shelter, otra para un tomacorriente y otra para alimentación del traceado eléctrico que requiera el Cromatógrafo; y otro con alimentación en 220 V de UPS, con interruptor de entrada y tres (3) salidas, para el Cromatógrafo (CGC/CG-4011) y equipos asociados, más un descargador de sobretensión SPD Citel con su respectiva protección, conforme con lo que indica en la especificación técnica correspondiente.

Con el propósito de obtener un respaldo en la determinación de la calidad de gas, será necesario contar con un muestreador continuo proporcional al caudal (TM-4011), marca YZ Dynapack 2020.

Adicionalmente se instalará un Higrómetro de tecnología láser TDL (Tunable Diode Laser) on-line (AIT-4012), para medición de H2O (Rango: 10 – 420 ppm H2O en Gas Natural), Spectra Sensors SS2000e o J22 de EDRESS & HAUSER o AMETEK 5100 HD o similar, vinculado a otro tomamuestras (AN-4012) Welker SCHS o Genie ACES o similar, (conjunto toma muestras con caja calefactora) para monitorear que el punto de rocío de agua se mantiene dentro de los valores especificados. El Higrómetro (AIT-4001) y el tomamuestras (AN-4012) recibirán también alimentación segura (UPS) de 220 VCA, mediante instalación APE.

Las líneas de muestreo de ambos equipos (cromatógrafo e higrómetro) serán aisladas térmicamente y traceadas eléctricamente para evitar la formación de condensados que limiten la representatividad. En el caso de los tomamuestras deberán ser del tipo conjunto toma muestra con caja calefactora debiéndose verificar, mediante el cálculo del proveedor de estos equipos, la necesidad o no de que estos dispongan de regulación multi-etapas.

Estas mediciones serán instaladas en la EMED teniendo que realizar los cableados, comunicaciones de datos (vinculo ETHERNET en el caso del Cromatógrafo) y señales al computador de caudal (RTU) anteriormente mencionado.

Dichos equipos se vincularán a esta RTU y por intermedio de ella al Sistema SCADA del Operador. Esta conexión permitirá ser monitoreados-configurados en forma remota vía WAN.

El Cromatógrafo On Line y sus sistemas auxiliares deberán instalarse en un Shelter independiente adecuado para áreas clasificadas.

El Higrómetro y sus sistemas auxiliares deberán instalarse en un soporte metálico con techo. Para su instalación y montaje se podrá seguir lo indicado a continuación: típico de montaje integral, que describe las tareas civiles, mecánicas, eléctricas y neumáticas necesarias para instalar los elementos constitutivos del sistema: tomamuestras, caja calefactora, línea de muestreo traceada, platea de base, soporte con techo y el equipo analizador con acondicionador de muestras (higrómetro).

Para lograr una correcta medición, la distancia entre el tomamuestras (AN-4012) instalado en la conexión a proceso y el Higrómetro no deberá superar los 10 m. Junto a él, y con su correspondiente soporte, se instalarán dos (2) cajas APE, una con alimentación en 220 VCA normal, con interruptor diferencial de entrada y dos salidas, una para iluminación localizada del sector y otra para alimentación del traceado eléctrico que requiera el Higrómetro; y la otra con alimentación en 220 V de UPS, con interruptor de entrada y dos salidas, una para el Higrómetro (AIT-4012) y otra para el tomamuestras (AN-4012), más un descargador de sobretensión con su respectiva protección, igual al del Shelter del Cromatógrafo. Se instalará aguas abajo del Higrómetro, una (1) válvula de venteo vertical macho tapón lubricado (VP-5001) de 114,3 mm (4”) Øn Serie ANSI 600.

### 4.2.8. Sistema SCADA

El sistema de medición debe integrarse al sistema SCADA del Operador, a tal efecto se deberá implementar un vínculo de comunicaciones por Fibra Óptica entre la estación, y el Shelter de Comunicaciones siguiendo los requerimientos técnicos que oportunamente emitirá el Operador.

La antena será montada en área segura, sobre el mástil correspondiente, en las proximidades del correspondiente Shelter de Comunicaciones (“Gabinete de COM”).

### 4.2.9. Válvulas de Salida

Aguas abajo del sistema de medición se deberá instalar una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600 (VP-5001) y una (1) válvula de retención horizontal a clapeta con amortiguador (VR-5001) de 609,6 mm (24") Øn, Serie ANSI 600 bridadas RF.

Como elemento de seguridad, aguas debajo de dicha retención, se deberá proveer un sistema de bloqueo automático por alta y muy baja presión, ubicado aguas abajo de la válvula de retención (ver documento GMCIB-03-R-PI-0001), previo ingreso a la succión de la futura Planta Compresora (PC) Mercedes. El sistema estará integrado por una válvula de bloqueo esférica de paso total (XNV-5001) de 609,6 mm (24") Øn Serie ANSI 600, que será operada por un actuador neumático de doble efecto con mecanismo de yugo escocés y un tablero de control tipo HIGH-LOW, que protegerá por corte por alta y por muy baja presión con reposición manual.

Este sistema actuará al detectar una presión superior a (79 kg/cm2 M) e inferior a (30 kg/cm2 M), a los efectos de proteger la instalación.

Deberá considerarse para la ubicación de éstas últimas lo establecido en la norma NAG 148.

La señal neumática para accionar los presóstatos incorporados en el tablero de control HIGH-LOW de cada válvula que accionará el bloqueo por exceso de presión o por baja presión provendrá de una toma ubicada en la misma línea donde se instalará cada una de estas válvulas XNV (aguas abajo de cada una de ellas).

Cada válvula automatizada contará con límites de carrera (ZSA/C/R-5001) tipo Westlock, los cuales serán conectados a la RTU para la indicación y válvulas solenoides para apertura y cierre (XNA/C-5001) en forma remota desde el Sistema SCADA del Operador.

Completarán la instalación un transmisor de presión (PIT-5001), una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600 (VP-5002) y una junta de aislación monolítica de 609,6 mm (24") Øn Serie ANSI 600.

### 4.2.10. Interconexión con la Planta Compresora Mercedes

La EMED tendrá una (1) línea de salida de 609,6 mm (24") Øn con la cual se vinculará con la Planta Compresora Mercedes, debiendo instalarse, luego de la junta monolítica de 609,6 mm (24") Øn Serie ANSI 600 arriba mencionada, una reducción de 609,6 mm (24") Øn x 762 mm (30") Øn, diámetro con el cual se ingresará a dicha Planta Compresora.

### 4.2.11. Consideraciones Adicionales

Se deberán construir las fundaciones civiles necesarias para montar los Filtros Separadores, plateas de hormigón para las nuevas instalaciones y veredas de circulación para el acceso del personal dentro de la EMED.

Se deberán construir los soportes, plataformas y escaleras de acceso para los Filtros Separadores.

Para cubrir y resguardar el sistema de medición (medidor e instrumentos) se montará una cabina metálica cerrada para protección climática de los vientos y lluvia imperantes en la zona. Deberá incluir iluminación localizada ejecutada con luminarias y canalización tipo APE.

El equipamiento instalado en la EMED se alimentará con 380/220 VAC de una fuente a definir, debiendo la RTU disponer de un rectificador-cargador de batería para suministrar 24 VCC con una autonomía de 48 hs.

Se deberá ejecutar una acometida eléctrica con medidor de energía registrador tipo comercial, trifásico 4 hilos, y un interruptor automático tetrapolar como interruptor principal de entrada.

La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.

La instalación de la EMED estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad conforme se detalla en las Especificaciones Técnicas de IEASA.

Los caminos de acceso vehicular y peatonal serán de Hormigón Armado y longitud adecuada para acceder a todos los espacios operativos de la EMED y espesor suficiente para las cargas vehiculares actuantes.

El Shelter de Medición (sistemas auxiliares) y el Shelter de SCADA (Shelter de RTU, tableros y sistemas auxiliares) deberán suministrarse, construirse e instalarse de acuerdo a los planos típicos de IEASA.

Los tableros de alimentación “Gabinete de VCA”, “Gabinete de 220 UPS” y “Gabinete de VCC”, la UPS, el rectificador/cargador, las baterías de 24 VCC y el tablero de comunicaciones “Gabinete de COM” (que contiene las interfaces y radio) serán instalados, en área segura, en el Shelter de SCADA (RTU).

Los tableros VCA, VCC, UPS y COM serán gabinetes metálicos estancos IP 54 con contratapa. El tamaño será el requerido para el montaje correcto de sus equipos integrantes, dentro de la línea standard de fabricación del proveedor y que asegure una correcta ventilación, disipación, aislación y facilidades de acceso para mantenimiento.

Los interruptores termomagnéticos a instalar serán de una corriente máxima acorde a los servicios que de ellas dependen.

Los circuitos provenientes de las termomagnéticas para alimentar los servicios asociados deberán terminarse en borneras tipo Zoloda, instaladas en la parte inferior del tablero.

Las termomagnéticas a proveer serán en cantidades suficientes y adecuadas al equipamiento a instalar más un 25% de reserva.

Todas las salidas del tablero VCA contarán con interruptor diferencial.

Los tableros VCA, VCC y UPS incluirán indicación de presencia de tensión con LED de alto brillo.

Las instalaciones deberán contar con un sistema de iluminación exterior general, con encendido manual y automático, con un nivel de iluminación media mínimo que cumpla con las siguientes premisas:

- Caminos de circulación peatonal: 10 Lux - a nivel del camino.
- Caminos de circulación vehicular: 5 Lux - a nivel del camino.
- Perímetro de la instalación: 5 Lux – a nivel del suelo.

La iluminación localizada de las ramas de medición y del Higrómetro deberá verificar un nivel de iluminación de 100 Lux en los planos de trabajo.

La iluminación interior del Shelter (SCADA) deberá verificar un nivel de iluminación de 200 Lux, en un plano a 80 cm del piso.

Se utilizarán luminarias LED.

El Shelter de SCADA deben estar protegido de las descargas eléctricas atmosféricas mediante un sistema integral Nivel I (según AEA 92305) constituido por pararrayos, anillos, mallas y jabalinas de puesta a tierra (PAT), con una resistencia menor a 10 ohm.

Toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección, con un esquema TT según la AEA 90364, conformado por una malla de cable desnudo de 70 mm2 de sección, y jabalinas de acero/cobre con cámaras de inspección, con una resistencia menor o igual a 5 ohm, a la que se vincularan todos los elementos metálicos de la instalación incluido el cerco perimetral. Aparte se conformará un sistema de Tierra de Instrumentos / Electrónica, con una resistencia menor o igual a 1 ohm, de acuerdo con la Especificación Técnica correspondiente. Los tres sistemas de PAT (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas) quedarán equipotencializados y verificados conforme con la Resolución 900 de la SRT.

Asimismo, tanto las instalaciones de la EMED como las del Ramal y Vinculación deberán contar con el Sistema de Protección catódica correspondiente. Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad Electricidad a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados en este documento, en la Especificación Técnica de Instalaciones Eléctricas y anexos complementarios y la Especificación Técnica Protecciones y Puesta a Tierra, en lo que resulten aplicables, así como las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).

Los bastidores y perfiles de hierro que soportan tableros y equipos deberán verificar esfuerzos de sostén por la especialidad civil, contar con tratamiento superficial anticorrosivo y sobre nivel pintura sintética de terminación.

En lo que respecta al tendido y canalizaciones de instrumentación todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas emplearán tipos de protección a prueba de explosión (d) y seguridad intrínseca (i). En general para instrumentación (señalización y control) aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) y para alimentación (comandos, iluminación) aplica protección (d). Además de los métodos de protección para atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta otros requerimientos de construcción y diseño como ser: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

Un listado indicativo, pero no taxativo de las tareas a realizar es el siguiente:

- Construir e instalar soportes de cajas
- Montar y armar cajas
- Construir cañeros y cámaras enterradas
- Instalar canalizaciones aéreas
- Tender y conectar cableados
- Terminar, pintar y limpiar instalaciones
- Asistir a pruebas, inspecciones y puesta en marcha

La CONTRATISTA proveerá el resto de los materiales no suministrados por EL COMITENTE, es decir, absolutamente todos los que sean necesarios para la realización de la obra y que no se encuentren incluidos en estas Especificaciones Técnicas, o excedan las cantidades allí indicadas.

# ANEXO XXX

# “ET EMED CARDALES”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Para Licitación | 18-04-2022 | AC | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASOQUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

**TÍTULO:**

**ESTACIÓN DE MEDICIÓN FISCAL**

**EMED ENTREGA FISCAL MERCEDES A NEUBA II**

**GASODUCTO MERCEDES CARDALES**

ESPECIALIDAD: GENERAL

| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: | ESCALA | REVISIÓN |
|---|---|---|
| GMCIB-03-G-MD-0002_0 | S/E | 0 |
| Archivo: GMCIB-03-G-MD-0002_0.docx | HOJA N° 1 de 9 | |

IF-2022-24389946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. UBICACIÓN ..... 3
3. PARÁMETROS OPERATIVOS ..... 3
4. ALCANCE DE LA OBRA ..... 4
4.1. INGENIERÍA DE DETALLE ..... 4
4.2. INSTALACIONES ..... 5
4.2.1. Válvula de Derivación al Gasoducto Mercedes - Cardales ..... 5
4.2.2. Medición ..... 6
4.2.3. Computador de Caudal ..... 8
4.2.4. Instrumentos y Equipos ..... 9
4.2.5. Sistema de regulación/control de caudal ..... 10
4.2.6. Sistema SCADA ..... 12
4.2.7. Válvulas de salida ..... 13
4.2.8. Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop) ..... 14
4.2.9. Consideraciones Adicionales ..... 15

## 1. OBJETO

La presente Memoria Descriptiva (MD), forma parte integrante de la Ingeniería Básica (IB) requerida para construir una nueva Estación de Medición Fiscal (EMED) para la entrega de gas natural proveniente de la Planta Compresora Mercedes y su vinculación a los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop).

## 2. UBICACIÓN

La nueva EMED estará ubicada en un predio incluido en el de la futura Planta Compresora Mercedes y se interconectará aproximadamente en la progresiva 1198+300 Km del Gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en Cardales, Provincia de Buenos Aires.

## 3. PARÁMETROS OPERATIVOS

| | |
|---|---|
| Caudal de Diseño: | 25 MMSm3/d |
| Presión de Diseño y MAPO: | 75 kg/cm2 M |
| Presión Mínima de Operación: | 58 kg/cm2 M |
| Existentes sobre Gasoductos | |
| MAPO NEUBA II Troncal: | 68,6 kg/cm2 M |
| MAPO NEUBA II Loop: | 77,4 kg/cm2 M |
| MAPO Mercedes-Cardales: | 75 kg/cm2 M |

a) Serie ANSI

Todos los materiales y equipos de la instalación serán aptos para operar en Serie ANSI 600, al igual que las bridas y válvulas.

b) Composición del gas

| Composición %Molar | |
|---|---|
| Elemento | **Gas Pobre** |
| N2 | 0.859 |
| CO2 | 0.961 |
| C1 | 93.539 |
| C2 | 3.908 |
| C3 | 0.484 |
| iC4 | 0.084 |
| nC4 | 0.100 |
| iC5 | 0.023 |
| nC5 | 0.017 |
| C6 | 0.014 |
| C7 | 0.007 |
| C8 | 0.004 |
| **TOTAL** | 100.000 |
| **SG** | 0.596 |

# 4. ALCANCE DE LA OBRA

## 4.1. INGENIERÍA DE DETALLE

La Ingeniería de Detalle (ID) que la CONTRATISTA ejecutará seguirá los lineamientos de esta Memoria Descriptiva y del documento GMCIB-03-R-PI-0002 – EMED ENTREGA FISCAL MERCEDES A NEUBA II.

La ID contendrá toda la información y la documentación técnica necesaria para poder especificar, adquirir, construir e instalar los elementos y equipos necesarios para ejecutar la obra en sus distintas especialidades: mecánica, electricidad, civil, instrumentos y comunicaciones.

Dicha documentación de ID deberá ser presentada a IEASA para su correspondiente análisis y/o aprobación en tiempo y forma.

Se deberá garantizar la compatibilidad del sistema de medición, asegurando la confiabilidad del funcionamiento, simplificando además la puesta en servicio de las nuevas instalaciones, su posterior operación, mantenimiento y su vinculación al sistema SCADA del Operador.

## 4.2. INSTALACIONES

La EMED tendrá el diseño de equipos y caudales de acuerdo a las condiciones iniciales y finales antes definidas, debiendo construirse según típicos y lineamientos indicados por IEASA.

La EMED, estará emplazada en un predio de medidas mínimas a definir, incluido en el de la futura Planta Compresora Mercedes, debiendo cumplir, entre otros requisitos, con las distancias indicadas NAG 148.

El diseño prevé que la nueva EMED posea una (1) vinculación de entrada de la descarga de la futura Planta Compresora Mercedes y dos (2) vinculaciones de salida hacia los Gasoductos NEUBA II Troncal (30") Øn y Loop (36") Øn.

Se deberán seguir los lineamientos de la NAG 100.

La nueva EMED en alta presión quedará integrada por los siguientes sistemas:

4.2.1 Válvula de derivación al Gasoducto Mercedes - Cardales

4.2.2 Medición

4.2.3 Computador de Caudal

4.2.4 Instrumentos y equipos

4.2.5 Sistemas de Regulación / Control de Caudal

4.2.6 Sistema SCADA

4.2.7 Válvulas de Salida

4.2.8 Interconexión a los Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)

### 4.2.1. Válvula de Derivación al Gasoducto Mercedes - Cardales

Fuera del predio de la EMED se deberá instalar una válvula de derivación (XNV-0100) de 762 mm (30") Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, operada con actuador y panel de control de apertura y cierre, la cual será telecomandada desde el Sistema de Control de la Planta Compresora Mercedes.

### 4.2.2. Medición

Dentro del predio de la EMED, aguas abajo de la rama de derivación al Gasoducto Mercedes-Cardales, se instalará una reducción concéntrica de 30”x24” y luego un sistema de medición fiscal con su respectiva rama de by-pass, correspondiente al PMXXX de entrega fiscal que IEASA asignará de acuerdo al sistema del Operador.

Dispondrá de colectores de entrada/salida de 609,6 mm (24”) Øn.

El Sistema de Medición estará compuesto por:

- Una (1) rama de medición de 508 mm (20”) Øn Serie ANSI 600 con bridas WNRF.
- Esta rama dispondrá de dos (2) válvulas de bloqueo manuales (VB-4111 y VB-4112) esféricas de paso total en 508 mm (20”) Øn Serie ANSI 600 con extremos bridados RF y operador manual a sin fin y corona, un (1) medidor ultrasónico (UM-4111) de 508 mm (20”) Øn y un (1) acondicionador de flujo (FX-4111) Serie ANSI 600. El medidor y el acondicionador de flujo serán descriptos más adelante
- Una (1) rama de bypass externa con dos (2) válvulas de bloqueo manuales (VB-4131 y VB- 4132) esféricas de paso total en 508 mm (20”) Øn Serie ANSI 600 con extremos bridados RF con operador manual a sin fin y corona, debiendo quedar las mismas en forma simétrica con las válvulas de los tramos de medición.

Las dimensiones, tramos rectos mínimos requeridos y características constructivas del tramo de medición, estarán de acuerdo con lo especificado en el AGA Report Nro. 9.

El tramo de medición aguas arriba del medidor estará formado por dos tramos de medición de 10 diámetros nominales cada uno (UL1 y UL2). Entre ellos se ubicará un acondicionador de flujo (FX-4111) del tipo placa perforada, marca CANADA PIPELINE modelo CPA 50E, o similar, Serie ANSI 600. Esta placa acondicionadora deberá estar homologada según los ensayos requeridos en el Apéndice C del AGA Report N° 9.

El medidor será ultrasónico (UM-4111) de 508 mm (20”) Øn Serie ANSI 600, Marca / Modelo SICK FLOWSIC 600, DANIEL 3414 o KROHNE ALTOSONIC V12 o similar, para asegurar la medición de gas húmedo con traductores de titanio, apto para mediciones “Custody Transfer”. El mismo deberá diseñarse en un todo de acuerdo a la recomendación AGA Reporte Nro. 9.

En el tramo aguas abajo del medidor se ubicarán tres cuplas de 19,1 mm (¾") Øn NPT para toma de temperatura y conexiones auxiliares. La primer cupla a instalar es la relativa a la medición de la temperatura y se ubicará entre 2D y 5D aguas abajo del medidor. Para el resto de las cuplas se recomienda una distancia entre ellas no inferior a 100 mm.

La soldadura de las cuplas se debe realizar al ras del diámetro interior del tubo.

Los Tramos de Medición en su conjunto deberán presentar certificado de calibración en siete (7) puntos a presión de trabajo y dos puntos de verificación al 70% y 40% del caudal máximo, en Laboratorio Metrológico acreditado, y de reconocimiento nacional en la República Argentina, que demuestre que cumpla con las tolerancias del AGA 9, es decir, un error máximo del 1,4% entre el caudal mínimo (Qmín medidor) y el caudal de transición (Qt = 20% Qmáx medidor) y un error máximo del 0,7% entre valores Qt y Qmáx medidor. El certificado deberá presentar los siguientes puntos de calibración: Qmáx medidor, 0,75 Qmax medidor, 0,50 Qmax medidor, 0,25 Qmax medidor, 0,10 Qmax medidor, 0,05 Qmax medidor, 0,025 Qmax medidor.

Los dos puntos de verificación serán al 70% y el 40% del Qmax medidor.

Para este Sistema de Medición se deberá presentar certificado de calibración que demuestre que cumpla con los requerimientos "Custody Transfer" en concordancia con la recomendación AGA mencionada anteriormente.

NOTA 1: El diseño de las instalaciones de los puentes de medición deberán ser aprobadas por el fabricante de los medidores, sobre un plano de configuración mecánica en el cual conste la cañería y los equipos que se instalarán aguas arriba y aguas debajo de los puentes de medición.

NOTA 2: Dado que aguas abajo de los puentes de medición existirá un sistema de regulación cuya caída de presión pudiera introducir ruido ultrasónico, se deberá evaluar interponer elementos de atenuación. Tal evaluación deberá ser aprobada por el fabricante de los medidores, de acuerdo con lo dispuesto en la NOTA 1 enviándole el plano de la instalación, en el cual se sugerirá la instalación de dos o más tes ciegas cuya orientación no coincidan con el mismo plano, o contemplando otros elementos de atenuación como ser codos, curvas fuera de plano, etc.

Una vez aprobados estos documentos por el fabricante del equipo deberán ser presentados a IEASA para su aprobación.

ELECCIÓN DE LA CAÑERÍA PARA EL TRAMO DE MEDICIÓN

El diámetro de conexión de las bridas del medidor y los diámetros internos de los tubos de medición deberán coincidir dentro del 1% de acuerdo al AGA Report N°9 apartado 5.2.4.

Para lograr dicho objetivo se dispondrá de una cañería con mayor espesor, que una vez maquinada tendrá su diámetro interno dentro de la tolerancia requerida.

A pesar de que una cañería Schedule 40, cumple con este requisito con sus valores nominales, ocurre que las tolerancias de fabricación pueden hacer que la diferencia entre diámetros sea superior al 1%.

Se deberá procurar maquinarla con las bridas welding neck soldadas, de tal forma de evitar transiciones de diámetros en las uniones.

Se deberá respetar el espesor resultante de la cañería para que cumpla con la presión de diseño indicada en el Punto 3 - Parámetros Operativos, por lo que se deberá adoptar una cañería API 5L, tensión de fluencia mayor a 60000 PSI.

El Sistema de Medición con sus ramales correspondientes deberá estar aislado eléctricamente de las cañerías con protección catódica (gasoducto) mediante juntas, dieléctricas y conectado al sistema de puesta a tierra (PAT). Todos los equipos, tableros, cajas, soportes y demás estructuras metálicas también deberán ser conectados a esta PAT.

El Sistema de Medición y los instrumentos asociados quedarán reparados de la intemperie mediante la instalación de un tinglado de protección climática. Se instalará iluminación localizada con encendido local, con artefactos y accesorios APE, con un nivel de iluminación media mínimo de 100 Lux a nivel de las ramas de medición.

### 4.2.3. Computador de Caudal

Para la obtención de los valores de caudal estándar, se instalará un computador de caudal (RTU-6002) marca Bristol modelo Control Wave Micro Full Plus con conectividad Ethernet, junto con las respectivas interfaces de aislación, protección y conversión instaladas dentro de un gabinete, para adquirir las variables asociadas al cómputo de caudal: presión, temperatura, volumen desplazado, volumen estándar y volumen referido a 9.300 Kcal. Esta conexión deberá estar interconectada al SCADA del Operador.

El software homologado de cálculo del computador de caudal (RTU), que cumple con los requerimientos de “Custody Transfer”, será provisto por el Operador.

El computador de caudal (RTU) apto para operar en área segura, se instalará dentro de un gabinete alojado en un Shelter con instalación eléctrica estándar (no APE). Dicho gabinete será un armario metálico compacto con cerramiento NEMA 4 - IP 56 cuyas dimensiones se indican en el documento constructivo correspondiente a la RTU a alojar. Se recomienda que dicho gabinete tenga puerta de vidrio transparente al frente y panel desmontable en el fondo.

Se deberá preparar el gabinete, mecanizando sus paneles para montar los rieles DIN, barras de PAT y cablecanales. Luego se montará la RTU Control Wave Micro CWM con su display, un Switch ADAM 6521-ST y todas las interfases: conversor de alimentación CAA, protectores de transitorios SPD, barreras de seguridad intrínseca BSI, optoaisladores OPTO, interruptor INT, portafusibles, y borneras terminales.

Se sugiere que para el armado, cableado e identificación interno del gabinete de la RTU se realice siguiendo los lineamientos de la especificación técnica correspondiente y el documento típico de montaje correspondiente a la RTU a alojar.

### 4.2.4. Instrumentos y Equipos

En la rama de medición será necesaria la instalación de un transmisor multivariable (UT-4111) Rosemount 4088 o similar para medir presión y temperatura, el cual se instalará sobre el cuerpo del medidor ultrasónico correspondiente. La señal de cada multivariable se conectará al computador de caudal (RTU-6002).

Se deberá respetar lo especificado en el punto 4.2.5. del AGA Report N° 9 (2017) respecto a la toma de presión (deberá proporcionarse al menos una toma de presión estática en el cuerpo del medidor).

La termorresistencia (RTD-4111) asociada a la medición de caudal deberá ser Rosemount 214C o de similares prestaciones y será conectada al transmisor multivariable.

La termovaina (TW-4111), que alojará a la termorresistencia (RTD-4111), deberá ser Rosemount 114C o similar y estará ubicada entre 2D y 5D aguas debajo del medidor ultrasónico de acuerdo a lo especificado en el punto 5.2.5 del AGA Report N° 9 (2017).

Las señales de pulsos y comunicaciones ETHERNET (para diagnóstico) provenientes del medidor ultrasónico (UM-4111) se conectarán al computador de caudal (RTU).

Complementariamente se instalarán dos (2) manómetros (PI-4111/4112) para indicación local de la presión manométrica.

Los valores de calidad de gas asociados a la medición de caudal (densidad, poder calorífico y composición total) serán provistos al computador de caudal (RTU-6002) por un cromatógrafo.

El computador de caudal (RTU) será alimentado por un rectificador cargador de baterías RCB-6002 de 24 VCC de 1500 W de potencia, con un banco de batería de 24 V x 100 AmperHora para 48 horas de autonomía mínima, y alimentado por 220 VCA, desde el tablero VCA, ver descripción en el punto 4.2.12.

Todos los equipos deberán instalarse respetando las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo las normas de instalaciones eléctricas en áreas clasificadas.

### 4.2.5. Sistema de regulación/control de caudal

La regulación de caudal entregado a los Gasoductos NEUBA II Troncal y Loop se realizará mediante los sistemas de regulación/control ubicados aguas abajo del sistema de medición de la EMED, previo al ingreso a los Gasoductos.

Estos sistemas de regulación/control dispondrán de un colector de entrada común de 609,6 mm (24”) Øn y colectores independientes de 609,6 mm (24”) Øn según la salida sea sobre el gasoducto Neuba II Troncal o sobre el Loop.

Sobre el colector común de entrada se instalará un transmisor de presión (PIT-3101) el cual será utilizado en la lógica de control de ambas estaciones de regulación.

El sistema de regulación cuya salida sea sobre el gasoducto Troncal estará formado por dos (2) ramas de 406,4 mm (16”) Øn las cuales estarán diseñadas de manera tal que la válvula de control de cada rama pueda regular/controlar un caudal máximo de 8 MMSm3/d. El colector de salida tendrá en sus extremos bridas ciegas (en vez de casquetes) de forma que se pueda expandir a futuro.

Las válvulas al ingreso de cada rama (VB-3111 y VB-3121) serán del tipo esféricas de paso total de 406,4 mm (16”) Øn, serie ANSI 600, con extremos bridados RF y operadas a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona.

Las válvulas de regulación (FCV-3111 y FCV-3121) serán válvulas de control tipo globo marca Fisher o similar de 304,8 mm (12”) Øn, serie ANSI 600, con actuador 667 diafragma a resorte 3 a 15 PSIG con electroposicionador DVC-6200 o similar, falla cierra clase VI.

En cada rama y aguas abajo de las válvulas FCV, se instalarán sendas válvulas de bloqueo automatizadas (XNV-3111 y XNV-3121) de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600, las cuales cortarán el paso de gas por alta presión.

Estas válvulas XNV-3111 y XNV-3121 contarán con límites de carrera (ZSA/C-3111, ZSA/C-3121, respectivamente) tipo Westlock, los cuales serán conectados a la RTU y válvulas solenoide para apertura y cierre (XNA/C-3111, XNA/C-3121 respectivamente) en forma remota desde la RTU.

Estos tableros de las XNV-3111 y XNV-3121, además deberán contar con un corte neumático de muy alta presión mediante presostato local y corte remoto por alta presión comandado por el computador de caudal (RTU-6002).

Cada rama contará con manómetros para medir aguas arriba y aguas abajo de las reguladoras (PI-3111/3112 para la rama FCV-3111 y PI-3121/PI-3122 para la rama FCV-3121).

El sistema de regulación cuya salida sea sobre el gasoducto Loop estará formado por tres (3) ramas de 406,4 mm (16") Øn las cuales estarán diseñadas de manera tal que la válvula de control de cada rama pueda regular/controlar un caudal máximo de 8 MMSm3/d.

Las válvulas al ingreso de cada rama (VB-3141, VB-3151 y VB-3161) serán del tipo esféricas de paso total de 406,4 mm (16") Øn, serie ANSI 600, con extremos bridados RF y operadas a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona.

Las válvulas de regulación (FCV-3141, FCV-3151 y FCV-3161) serán válvulas de control tipo globo marca Fisher o similar de 304,8 mm (12") Øn, serie ANSI 600, con actuador 667 diafragma a resorte 3 a 15 PSIG con electroposicionador DVC-6200 o similar, falla cierra clase VI.

En cada rama y aguas abajo de las válvulas FCV, se instalarán tres (3) válvulas de bloqueo automatizadas (XNV-3141, XNV-3151 y XNV-3161) de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600, las cuales cortarán el paso de gas por alta presión.

Estas válvulas XNV-3141, XNV-3151 y XNV-3161 contarán con límites de carrera (ZSA/C-3141, ZSA/C-3151 y ZSA/C-3161, respectivamente) tipo Westlock, los cuales serán conectados a la RTU y válvulas solenoide para apertura y cierre (XNA/C-3141, XNA/C-3151 y XNA/C-3161 respectivamente) en forma remota desde la RTU.

Estos tableros de las XNV-3141, XNV-3151 y XNV-3161, además deberán contar con un corte neumático de muy alta presión mediante presostato local y corte remoto por alta presión comandado por el computador de caudal (RTU-6002).

Cada rama contará con manómetros para medir aguas arriba y aguas abajo de las reguladoras (PI-3141/3142 para la rama FCV-3141, PI-3151/3152 para la rama FCV-3151 y PI-3161/PI-3162 para la rama FCV-3161).

Las funciones de control de caudal y medición de variables complementarias, presión de salida regulada (PIT-3102 y PIT-3103) y posición de válvulas reguladoras (ZT-3111, ZT-3121, ZT-3141, ZT-3151 y ZT-3161) serán realizadas por el computador de caudal (RTU-6002) y controladas desde el SCADA del Operador.

Todas las válvulas de control contarán con un dispositivo electroposicionador (DVC SMART o similar) para su control y monitoreo desde la RTU y comunicado con el SCADA del Operador.

Todas las válvulas de control deberán ser diseñadas para poder ser controladas por caudal o por presión, según sea necesario.

Los equipos neumáticos y de bloqueo de cada rama se alimentarán con gas de instrumentos mediante estaciones IG independientes.

#### *4.2.5.1 Filosofía de Control*

En operación normal, la entrega será únicamente al gasoducto Loop para lo cual las XNV-12027 y XNV-12028 deberán estar cerradas y las XNV-12017 y XNV-12018, abiertas.

En operación alternativa, la entrega será en forma simultánea al Troncal y Loop, para lo cual deberán abrirse las XNV-12027 y XNV-12028, mantenerse las XNV-12017 y XNV-12018 abiertas y adecuar el set point de las válvulas reguladoras FCV-3141, FCV-3151 y FCV-3161 al mismo valor que el set point de las reguladoras FCV-3111 y FCV-3121, o sea 70 kg/cm2 M.

### 4.2.6. Sistema SCADA

El sistema de medición debe integrarse al sistema SCADA del Operador, a tal efecto se deberá implementar un vínculo de comunicaciones por Fibra Óptica entre la estación y el Shelter de Comunicaciones siguiendo los requerimientos técnicos que oportunamente emitirá el Operador.

La antena será montada en área segura, sobre el mástil correspondiente, en las proximidades del correspondiente Shelter de Comunicaciones (“Gabinete de COM”).

### 4.2.7. Válvulas de salida

Aguas abajo de cada estación de regulación la EMED tendrá sendas líneas de salida, las cuales estarán formadas por una (1) válvula de retención horizontal a clapeta con amortiguador por rama (VR-12027 y VR-12017) en forma aérea, de 609,6 mm (24”) Øn, Serie ANSI 600 bridadas RF.

Como elemento de seguridad se deberán proveer dos (2) sistemas de bloqueo automático por alta y muy baja presión, ubicados aguas abajo de las válvulas de retención. El sistema estará integrado por dos válvulas de bloqueo esféricas de paso total (XNV-12027 y XNV-12017) de 609,6 mm (24”) Øn Serie ANSI 600, que serán operadas por un actuador neumático de doble efecto con mecanismo de yugo escocés y un tablero de control tipo HIGH-LOW, que protegerá por corte por alta y por muy baja presión con reposición manual.

Cada válvula de bloqueo automática deberá instalarse con su respectivo cuadro de presurización, con sendas válvulas de bloqueo esféricas manuales a palanca de 114,3 mm (4”) Øn, de paso total, aéreas, extremos bridados RF Serie ANSI 600 y una válvula automática macho tapón lubricado (XNV-12028 y XNV-12018) de 114,3 mm (4”) Øn, aérea, extremos bridados RF Serie ANSI 600, con indicadores de posición (ZSC/ZSA/ZSR-12028 y ZSC/ZSA/ZSR-12018) para telesupervisar su posición y contará con apertura y cierre remoto (XNA/C-12028 y XNA/C-12018) desde el SCADA del Operador.

En el caso de salida al gasoducto Troncal, el sistema actuará al detectar una presión superior a 72,5 kg/cm2 M e inferior a 30 kg/cm2 M, a los efectos de proteger la instalación.

En el caso de salida al gasoducto Loop, el sistema actuará al detectar una presión superior a 83 kg/cm2 M e inferior a 30 kg/cm2 M, a los efectos de proteger la instalación.

Deberá considerarse para la ubicación de éstas últimas lo establecido en la norma NAG 148.

La señal neumática para accionar los presóstatos incorporados en los tableros de control HIGH-LOW de cada válvula que accionará el bloqueo por exceso de presión o por baja presión provendrá de una toma ubicada en la misma línea donde se instalará cada una de estas válvulas XNV (aguas abajo de cada una de ellas).

Cada válvula automatizada contará con límites de carrera (ZSA/C/R-12027 y ZSA/C/R-12017) tipo **Westlock**, los cuales serán conectados a la RTU para la indicación y válvulas solenoides para apertura y cierre (XNA/C-12027 y XNA/C-12017) en forma remota desde el Sistema SCADA del Operador.

Completarán la instalación en cada rama dos válvulas de venteo vertical macho tapón lubricado de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600 por rama (VP-12027, VP-12028, VP-12017 y VP-12018) aguas arriba y abajo de las válvulas (XNV-12027 y XNV-12017), dos juntas de aislación monolítica de 609,6 mm (24") Øn Serie ANSI 600 y dos transmisores de presión (PIT-12027 y PIT-12017).

### 4.2.8. Interconexión a Gasoductos NEUBA II (Troncal y Loop)

#### *4.2.8.1 Conexión al Gasoducto NEUBA II Troncal*

Esta rama de salida de la EMED de 609,6 mm (24") se deberá vincular al Gasoducto NEUBA II Troncal de 762 mm (30") Øn.

La vinculación se realizará mediante una reducción concéntrica de 24"x18" seguido por derivación en caliente (Hot Tap) bajo presión, mediante la instalación de una te partida de reducción marca TD Williamson Reduced Branch Split Tee with Flow Through Lock-O-Ring Plug® (a proveer por el COMITENTE)

La válvula de Hot Tap (VB-12006), será esférica, apta para trabajar enterrada, de 457,2 mm (18") Øn, de paso total, extremos bridados RF, con extensor de longitud de acuerdo al nivel de tapada en el punto de conexión a definir, estimándose en un principio en 2286 mm (90"), y operada a volante mediante caja reductora a sin fin y corona.

Se utilizará un accesorio de derivación (STOPPLE FITTING NPS 18 Marca TDW).

Las provisiones de todos los materiales necesarios para su realización serán por parte de la Contratista, al igual que la ayuda de gremio correspondiente (soldadores, amoladores, excavadores, etc.).

Mientras que la provisión de soldadores que intervendrán el gasoducto en servicio, la máquina perforadora y la perforación serán ejecutadas por personal del Operador del Gasoducto, o por quién éste designe.

*4.2.8.2 Conexión al Gasoducto NEUBA II Loop*

La otra línea de salida se vinculará al Gasoducto NEUBA II Loop de 914,4 mm (36") Øn en 609,6 mm (18") Øn.

La vinculación se realizará por derivación en caliente (Hot Tap) bajo presión, mediante la instalación de una te partida de reducción marca TD Williamson Reduced Branch Split Tee with Flow Through Lock-O-Ring Plug®.

La válvula de Hot Tap (VB-12016), será esférica, apta para trabajar enterrada, de 457,2 mm (18") Øn, de paso total, extremos bridados RF, con extensor de longitud de acuerdo al nivel de tapada en el punto de conexión a definir, estimándose en un principio en 2286 mm (90"), y operada a volante mediante caja reductora a sin fin y corona.

Inmediatamente aguas arriba de la válvula de derivación se instalará una reducción concéntrica NPS 24x 18 y a continuación una Junta Aislante Monolítica de NPS 24.

Se utilizará un accesorio de derivación (STOPPLE FITTING NPS 18 Marca TDW).

Las provisiones de todos los materiales necesarios para su realización serán por parte de la Contratista, al igual que la ayuda de gremio correspondiente (soldadores, amoladores, excavadores, etc.).

Mientras que la provisión de soldadores que intervendrán el gasoducto en servicio, la máquina perforadora y la perforación serán ejecutadas por personal del Operador del Gasoducto, o por quién éste designe.

### 4.2.9. Consideraciones Adicionales

Se deberán construir las plateas de hormigón para las nuevas instalaciones y veredas de circulación para el acceso del personal dentro de la EMED.

Para cubrir y resguardar el sistema de medición (medidor e instrumentos) se montará una cabina metálica cerrada para protección climática de los vientos, lluvia, y nieve predominante en la zona. Deberá incluir iluminación localizada ejecutada con luminarias y canalización tipo APE.

El equipamiento instalado en la EMED se alimentará con 380/220 VAC de una fuente a definir, debiendo la RTU disponer de un rectificador-cargador de batería para suministrar 24 VCC con una autonomía de 48 hs.

Se deberá ejecutar una acometida eléctrica con medidor de energía registrador tipo comercial, trifásico 4 hilos, y un interruptor automático tetrapolar como interruptor principal de entrada.

La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.

La instalación de la EMED estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad conforme se detalla en las Especificaciones Técnicas de IEASA.

Los caminos de acceso vehicular y peatonal serán de Hormigón Armado y longitud adecuada para acceder a todos los espacios operativos de la EMED y espesor suficiente para las cargas vehiculares actuantes.

El Shelter de Medición (sistemas auxiliares) y el Shelter de SCADA (Shelter de RTU, tableros y sistemas auxiliares) deberán suministrarse, construirse e instalarse de acuerdo a los planos típicos de IEASA.

Los tableros de alimentación “Gabinete de VCA”, “Gabinete de 220 UPS” y “Gabinete de VCC”, la UPS, el rectificador/cargador, las baterías de 24 VCC y el tablero de comunicaciones “Gabinete de COM” (que contiene las interfaces y radio) serán instalados, en área segura, en el Shelter de SCADA (RTU).

Los tableros VCA, VCC, UPS y COM serán gabinetes metálicos estancos IP 54 con contratapa. El tamaño será el requerido para el montaje correcto de sus equipos integrantes, dentro de la línea standard de fabricación del proveedor y que asegure una correcta ventilación, disipación, aislación y facilidades de acceso para mantenimiento.

Los interruptores termomagnéticos a instalar serán de una corriente máxima acorde a los servicios que de ellas dependen.

Los circuitos provenientes de las termomagnéticas para alimentar los servicios asociados deberán terminarse en borneras tipo Zoloda, instaladas en la parte inferior del tablero.

Las termomagnéticas a proveer serán en cantidades suficientes y adecuadas al equipamiento a instalar más un 25% de reserva.

Todas las salidas del tablero VCA contarán con interruptor diferencial.

Los tableros VCA, VCC y UPS incluirán indicación de presencia de tensión con LED de alto brillo.

Las instalaciones deberán contar con un sistema de iluminación exterior general, con encendido manual y automático, con un nivel de iluminación media mínimo que cumpla con las siguientes premisas:

- Caminos de circulación peatonal: 10 Lux - a nivel del camino.
- Caminos de circulación vehicular: 5 Lux - a nivel del camino.
- Perímetro de la instalación: 5 Lux – a nivel del suelo.

La iluminación localizada de las ramas de medición y del Higrómetro deberá verificar un nivel de iluminación de 100 Lux en los planos de trabajo.

La iluminación interior del Shelter (SCADA) deberá verificar un nivel de iluminación de 200 Lux, en un plano a 80 cm del piso.

Se utilizarán luminarias LED.

El Shelter de SCADA debe estar protegido de las descargas eléctricas atmosféricas mediante un sistema integral Nivel I (según AEA 92305) constituido por pararrayos, anillos, mallas y jabalinas de puesta a tierra (PAT), con una resistencia menor a 10 ohm.

Toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección, con un esquema TT según la AEA 90364, conformado por una malla de cable desnudo de 70 mm2 de sección, y jabalinas de acero/cobre con cámaras de inspección, con una resistencia menor o igual a 5 ohm, a la que se vincularan todos los elementos metálicos de la instalación incluido el cerco perimetral. Aparte se conformará un sistema de Tierra de Instrumentos / Electrónica, con una resistencia menor o igual a 1 ohm, de acuerdo con la Especificación Técnica correspondiente. Los tres sistemas de PAT (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas) quedarán equipotencializados y verificados conforme con la Resolución 900 de la SRT.

Asimismo, tanto las instalaciones de la EMED como las del Ramal y Vinculación deberán contar con el Sistema de Protección catódica correspondiente. Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad Electricidad a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados en este documento, en la Especificación Técnica de Instalaciones Eléctricas y anexos complementarios y la Especificación Técnica Protecciones y Puesta a Tierra, en lo que resulten aplicables, así como las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).

Los bastidores y perfiles de hierro que soportan tableros y equipos deberán verificar esfuerzos de sostén por la especialidad civil, contar con tratamiento superficial anticorrosivo y sobre nivel pintura sintética de terminación.

En lo que respecta al tendido y canalizaciones de instrumentación todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas emplearán tipos de protección a prueba de explosión (d) y seguridad intrínseca (i). En general para instrumentación (señalización y control) aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) y para alimentación (comandos, iluminación) aplica protección (d). Además de los métodos de protección para atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta otros requerimientos de construcción y diseño como ser: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

Un listado indicativo, pero no taxativo de las tareas a realizar es el siguiente:

- Construir e instalar soportes de cajas
- Montar y armar cajas
- Construir cañeros y cámaras enterradas
- Instalar canalizaciones aéreas
- Tender y conectar cableados
- Terminar, pintar y limpiar instalaciones
- Asistir a pruebas, inspecciones y puesta en marcha

La CONTRATISTA proveerá el resto de los materiales no suministrados por EL COMITENTE, es decir, absolutamente todos los que sean necesarios para la realización de la obra y que no se encuentren incluidos en estas Especificaciones Técnicas, o excedan las cantidades allí indicadas.

# ANEXO XXXI

# “EMED CARDALES”

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

| REV. | DESCRIPCIÓN | FECHA | ELABORO | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Actualización por cambio de punto de conexión | 16-05-2022 | AC | JCP | RC |
| 1 | Actualización por cambio de punto de conexión | 29-04-2022 | AC | JCP | RC |
| 0 | Para Licitación | 18-04-2022 | AC | JCP | RC |

LISTA DE REVISIONES

# UNIDAD DE EJECUCIÓN GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

ieasa
Integración Energética Argentina S.A.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

**TÍTULO:**

**ESTACIÓN DE MEDICIÓN FISCAL**
**EMED ENTREGA FISCAL CARDALES**
**GASODUCTO MERCEDES CARDALES**

ESPECIALIDAD: GENERAL

| NÚMERO DE ELABORADO IEASA: | ESCALA | REVISIÓN |
|---|---|---|
| GMCIB-03-G-MD-0003_2 | S/E | 2 |
| Archivo: GMCIB-03-G-MD-0003_2.doc | HOJA Nº 1 de 22 | |

IF-2022-24289946-GDEBA-DGAMAMGP

## ÍNDICE

1. OBJETO ..... 3
2. UBICACIÓN ..... 3
3. PARÁMETROS OPERATIVOS ..... 3
4. ALCANCE DE LA OBRA ..... 4
4.1. INGENIERÍA DE DETALLE ..... 4
4.2. INSTALACIONES ..... 4
4.2.1. Válvula de Entrada ..... 5
4.2.2. Filtrado y Separación ..... 5
4.2.3. Medición ..... 9
4.2.4. Computador de Caudal ..... 12
4.2.5. Instrumentos y Equipos ..... 12
4.2.6. Sistema SCADA ..... 13
4.2.7. Calidad del Gas ..... 13
4.2.8. Regulación de Presión y Control de Caudal ..... 15
4.2.9. Válvula de Salida ..... 17
4.2.10. Interconexión a Gasoducto ..... 18
4.2.11. Válvulas para Bidireccionalidad de la EMED ..... 18
4.2.12. Consideraciones Adicionales ..... 18

## 1. OBJETO

La presente Memoria Descriptiva (MD), forma parte integrante de la Ingeniería Básica (IB) requerida para construir una nueva Estación de Medición Fiscal (EMED) para la entrega de gas natural proveniente del Gasoducto Mercedes-Cardales, en Cardales, Provincia de Buenos Aires.

La EMED realizará la medición y regulación del gas que ingrese al Gasoducto San Jerónimo-Cardales pertenecientes a TGN.

## 2. UBICACIÓN

La nueva EMED se interconectará aproximadamente en la progresiva 80,444 Km del Gasoducto Mercedes – Cardales y en aproximadamente las coordenadas LAT 34,1505843 y LONG 59,2709004 al Troncal y al Loop del Gasoducto Norte, tramos finales (San Jerónimo-Cardales, de TGN) en Cardales, Provincia de Buenos Aires.

## 3. PARÁMETROS OPERATIVOS

| | |
|---|---|
| Caudal de Diseño: | 15 MMSm3/d |
| Presión de Diseño y MAPO: | 75 kg/cm2 M |
| Presión Mínima de Operación: | 62,5 kg/cm2 M |
| EXISTENTES SOBRE GASODUCTOS | |
| MAPO Gto. Mercedes – Cardales: | 75 kg/cm2 M |
| Presión Mínima Gto. Mercedes – Cardales: | 62 kg/cm2 M |
| MAPO Gto. San Jerónimo – Cardales (TGN): | 59,8 kg/cm2 M |

# 4. ALCANCE DE LA OBRA

## 4.1. INGENIERÍA DE DETALLE

La Ingeniería de Detalle (ID) que el Oferente ejecutará seguirá los lineamientos de la presente MD y del documento GMCIB-03-R-PI-0003 – EMED INGRESO FISCAL CARDALES.

La ID contendrá toda la documentación técnica necesaria para poder especificar, adquirir, construir e instalar los elementos y equipos necesarios para ejecutar la obra en sus distintas especialidades: mecánica, electricidad, civil, instrumentos y comunicaciones.

Dicha documentación de ID deberá ser presentada a IEASA para su correspondiente análisis y/o aprobación en tiempo y forma.

Se deberá garantizar la compatibilidad del sistema de medición, asegurando la confiabilidad del funcionamiento, simplificando además la puesta en servicio de las nuevas instalaciones, su posterior operación, mantenimiento y su vinculación al sistema SCADA del Operador.

## 4.2. INSTALACIONES

La EMED realizará la medición fiscal para inyectar gas al Gasoducto San Jerónimo-Cardales, operados por TGN, debiendo construirse según típicos, lineamientos y especificaciones de IEASA.

La EMED, estará emplazada en un predio ubicado a una distancia de entre 30 y 100 metros del Gasoducto. Deberá cumplir entre otros requisitos, con las normativas NAG 100 y NAG 148.

La nueva EMED en alta presión quedará integrada por los siguientes sistemas:

**4.2.1 Válvula de Entrada**

**4.2.2 Filtrado y Separación**

**4.2.3 Medición**

**4.2.4 Computador de Caudal**

**4.2.5 Instrumentos y Equipos**

**4.2.6 Sistema SCADA**

**4.2.7 Calidad del Gas**

**4.2.8 Regulación de Presión y Control de Caudal**

**4.2.9 Válvula de Salida**

**4.2.10 Interconexión al Gasoducto**

**4.2.11 Arreglo de Válvulas para Bidireccionalidad**

### 4.2.1. Válvula de Entrada

La estación contará con una válvula de entrada esférica de paso total de 508 mm (20") Øn serie ANSI 600 (VB 1001), con extremos bridados RF y operada a volante con mecanismo reductor a sin fin y corona, una junta de aislación monolítica/dieléctrica, un transmisor de presión (PIT-1001) y próxima al ingreso una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado de 114,3 mm (4") Øn Serie ANSI 600.

### 4.2.2. Filtrado y Separación

Aguas arriba del Sistema de Medición será necesario la provisión e instalación de un sistema de filtrado de alta eficiencia que estará integrado por dos (2) Filtros Separadores (FS-1011 y FS-1021) de polvo y líquido del tipo multi tubo, de montaje horizontal y con caja de chicanas para la separación de líquidos en suspensión en fase gas, niebla de aceite y retención de partículas sólidas.

El sistema de filtrado de la estación deberá estar diseñado para el máximo caudal a ingresar de 15 MMSm3/d entre ambos (7,5 MMSm3/d por equipo), a la mínima presión de trabajo (62,5 kg/cm2M), mientras que para el cálculo estructural se tomará como presión de diseño 75 kg/cm2M.

Los Filtros Separadores estarán conformados por un cuerpo principal conteniendo la etapa de cartuchos y la caja de chicanas. Deberán retener partículas sólidas mayores o iguales a 3 micrones con un 99.9% de eficiencia y retener partículas líquidas mayores o iguales a 8 micrones y mayores con un 99.9% de eficiencia.

Las conexiones de entrada y salida de estos equipos deberán ser bridadas de 304,8 mm (12") Øn Serie ANSI 600. La conexión de entrada al equipo se ubicará en forma horizontal.

Cada FS dispondrá de un barrel inferior o colector de sólidos y líquidos de 304,8 mm (12") Øn conectado con una conexión de 114,3 mm (4") Øn para la etapa de cartuchos y dos de 63,5 mm (2") Øn para la etapa de líquidos, todo en Serie ANSI 600.

El cuerpo principal de los Separadores deberá ser de 914,4 mm (36") Øid de diámetro interior y alojará 22 elementos filtrantes intercambiables de fibra de vidrio sobre soporte de chapa perforada, con juntas de buna "N" en sus extremos para asegurar el sellado de estos. La dimensión estándar de los cartuchos será de Øext 140 mm x Ønint 100 mm x longitud 915 mm.

Todas las conexiones bridadas de 63,5 mm (2") Øn y superiores, serán efectuadas mediante bridas del tipo welding neck Serie ANSI 600.

Para la construcción del Separador será de aplicación el Código ASME, Sección VIII, División 1 y Sección IX, última edición.

El fabricante deberá presentar el dimensionamiento que garantice la eficiencia de separación solicitada y deberá aclarar perfectamente el tipo de cartucho utilizado, adjuntando todas las características técnicas del mismo.

La tapa de cada recipiente deberá ser del tipo abisagrada de apertura rápida (quick opening), Serie ANSI 600, del tipo GD Bandlock 2, Futura, Tecnoforge TH o similar. El diámetro de la tapa de apertura rápida será la del cuerpo principal, debiendo permitir el recambio de los elementos filtrantes de manera rápida y sin necesidad de operaciones engorrosas.

Cada FS deberá contar con sus respectivas válvulas de alivio PSV (PSV-1011 A/B y PSV-1021 A/B).

La presión de prueba hidráulica de los mismos será 1,5 veces la presión de diseño.

Para el FS en estado limpio, la caída de presión máxima por cartucho será de 0,035 kg/cm2 y la caída de presión entre las bridas de succión y descarga del Equipo no deberá superar 0,1 kg/cm2.

El sistema de separación de líquidos estará formado por una serie de "chicanas" o "bafles" cuyo diseño y superficie de contacto obliguen al fluido a cambios continuos de dirección dentro de la caja con la finalidad de provocar el condensado de la neblina en forma de gotas y producir su separación por gravedad.

La caja de chicanas ocupará la sección completa del cuerpo principal, a efectos de quedar enfrentada directamente con la vena gaseosa y de esta manera disminuir la longitud total del separador.

Cada FS dispondrá de un único colector que estará dividido por una placa de chapa de espesor adecuado. En una sección se acumulará el polvo proveniente de la etapa de cartuchos y en la otra sección contendrá el líquido proveniente de la caja de chicanas.

Además, contará con un sistema manual de drenaje, compuesto por cuatro (4) válvulas de bloqueo tipo macho tapón lubricado de 63,5 mm (2") Øn Serie ANSI 600 (VP-1011/1012/ 1013/1014 para el FS-1011 y VP-1021/1022/1023/1024 para el FS-1021) ubicadas en forma horizontal, y dos (2) válvulas de retención horizontal a clapeta (VR-1011 para el FS-1011 y VR-1021 para el FS-1021).

Cada FS contará con dos indicadores de nivel (LG-1011 / 1012 para el FS-1011 y LG-1021 / 1022 para el FS-1021) réflex Penberthy o similar de longitud adecuada y ubicados para visualizar el nivel dentro del colector de líquidos, uno (1) por cada sección del colector de drenaje.

Cada FS tendrá un manómetro (PI-1011 para el FS-1011 y PI-1021 para el FS-1021) rango 0-100 kg/cm2 montado sobre una válvula integral de bloqueo y venteo. Tendrá también un indicador de presión diferencial (DPI-1011 para el FS-1011 y DPI-1021 para el FS-1021) rango 0 a 2 kg/cm2 (0-30 psi) para medir la diferencia de presión sobre la etapa de los elementos filtrantes. El DPI estará provisto de una aguja de arrastre destinada a indicar al máximo valor alcanzado.

Adicionalmente, cada FS contará con interruptores de nivel (LSH-1011 / 1012 para el FS-1011 y LSH-1021 / 1022 para el FS-1021) para señalizar alarma por alto nivel de líquidos en el colector inferior. Cada LSH de contacto seco será vinculado al computador de caudal (RTU-6001).

En cada FS será necesario instalar un sistema de control neumático local (autónomo de la RTU) para cortar el ingreso de gas a los Filtros Separadores ante la condición de nivel de líquido muy alto (coincidente con la alarma LSHH) en el colector del Filtro Separador. Para implementar este sistema, se instalará un detector neumático independiente del Eléctrico (LSHH-1011 / 1012 para el FS-1011 y LSHH-1021 / 1022 para el FS-1021), para accionar el actuador de la válvula de entrada perteneciente a cada FS (XNV-1011 en el caso del FS-1011 y XNV-1021 para el FS-1021), de manera de cerrarla automáticamente cuando se alcance el nivel LSHH.

A la salida de cada FS se instalará una estación de gas de instrumentos IG para alimentar los detectores neumáticos y el actuador de la válvula XNV.

Dichas válvulas de bloqueo XNV de entrada a cada FS deberán ser de 304,8 mm (12”) Øn, de paso total, aéreas, extremos bridados RF Serie ANSI 600. Además, dichas válvulas dispondrán de indicadores de posición (ZSC/ZSA-1011 en el caso del FS-1011 y ZSC/ZSA-1021 para el FS-1021) para tele supervisar su posición.

A la salida de cada FS se deberá instalar en posición horizontal una válvula de bloqueo manual (VB-1012 en el caso del FS-1011 y VB-1022 para el FS-1021) de 304,8 mm (12”) Øn, de paso total, extremos bridados RF Serie ANSI 600, aérea con operador manual a sin fin y corona.

Cada FS estará provisto de dos cunas de apoyo, de espesor mínimo 6,35 mm (¼") para su montaje y anclaje sobre una base de hormigón.

Los colectores de entrada y salida de los separadores serán de 508 mm (20”) Øn, diseñados para soportar hasta caudales futuros de 20 MMm3/d.

Además del elemento filtrante provisto con el equipo, se deberán entregar tres (3) juegos de filtros y tres (3) juegos de junta de la tapa de cierre rápido.

Cada FS deberá estar provisto con una plataforma para poder realizar tareas operativas y de mantenimiento.

El sistema estará provisto con una rama de bypass con una válvula esférica (VB-1005) de paso total de 304,8 mm (12") Øn, serie ANSI 600, extremos bridados RF, operada a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona y una plataforma para poder realizar tareas operativas y de mantenimiento.

El líquido separado en los equipos deberá ser evacuado a un Tanque de Choque (TK), de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By.

El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo.

Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo.

La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.

### 4.2.3. Medición

Aguas debajo del Sistema de Filtrado, se instalará un puente de medición con su respectiva rama de bypass. Este puente tomará gas de un colector común de 508 mm (20") Øn y descargará en un colector de 406,4mm (16") Øn para luego dirigirse al Gasoducto San Jerónimo – Cardales de 30" de TGN.

La rama de medición será de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600 con extremos bridados WNRF y estará diseñada para un caudal máximo de 15 MMSm3/d. Dispondrá de dos válvulas de bloqueo manual (VB-4021 y VB-4022) del tipo esférica de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600 de paso total, extremos bridados RF, operada a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona. La rama de bypass llevará dos válvulas de bloqueo manual (VB-4003 y VB-4004) del tipo esféricas de paso total de 406,4 mm (16") Øn, Serie ANSI 600, extremos bridados RF, operada a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona y una válvula de venteo vertical macho tapón lubricado de 19,05 mm (3/4") Øn Serie ANSI 6000.

El colector de salida será de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600.

Las dimensiones, tramos rectos mínimos requeridos y características constructivas del tramo de medición, estarán de acuerdo con lo especificado en el AGA Report Nro. 9.

El tramo de medición aguas arriba del medidor estará formado por dos tramos de medición de 10 diámetros nominales cada uno (UL1 y UL2). Entre ellos se ubicará un acondicionador de flujo (FX-4021) del tipo placa perforada, marca CANADA PIPELINE modelo CPA 50E, o similar, Serie ANSI 600. Esta placa acondicionadora deberá estar homologada según los ensayos requeridos en el Apéndice C del AGA Report N° 9.

El medidor será ultrasónico de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600, Marca/Modelo SICK FLOWSIC 600, DANIEL 3414 o KROHNE ALTOSONIC V12 o similar, apto para mediciones "Custody Transfer", de acuerdo con la recomendación AGA REPORT N°9.

En el tramo aguas abajo del medidor (UL) se ubicarán tres cuplas de 19,1 (3/4") Øn NPT para toma de temperatura y conexiones auxiliares. La primera cupla por instalar es la relativa a la medición de temperatura y se ubicará de 2 a 5 diámetros nominales del medidor. Para el resto de las cuplas se recomienda una distancia entre ellas no inferior a 300 mm.

El Tramo de Medición en su conjunto deberá presentar certificado de calibración en siete (7) puntos a presión de trabajo y dos puntos de verificación al 70% y 40% del caudal máximo, en Laboratorio Metrológico acreditado, de reconocimiento nacional en la República Argentina, que demuestre que cumpla con las tolerancias del AGA 9, es decir, un error máximo del 1,4% entre el caudal mínimo (Qmín medidor) y el caudal de transición (Qt = 20% Qmáx medidor) y un error máximo del 0,7% entre valores Qt y Qmáx medidor. El certificado deberá presentar los siguientes puntos de calibración: Qmáx medidor, 0,75 Qmax medidor, 0,50 Qmax medidor, 0,25 Qmax medidor, 0,10 Qmax medidor, 0,05 Qmax medidor, 0,025 Qmax medidor.

Los dos puntos de verificación serán al 70% y el 40% del Qmax medidor.

*NOTA 1: El diseño de las instalaciones del puente de medición deberá ser aprobadas por el fabricante de los medidores, sobre un plano de configuración mecánica en el cual conste la cañería y los equipos que se instalarán aguas arriba y aguas debajo del puente de medición.*

*NOTA 2: Dado que aguas abajo del puente de medición existirá un sistema de regulación cuya caída de presión pudiera introducir ruido ultrasónico, se deberá evaluar interponer elementos de atenuación. Tal evaluación deberá ser aprobada por el fabricante de los medidores, de acuerdo con lo dispuesto en la NOTA 1 enviándole el plano de la instalación, en el cual se sugerirá la instalación de dos o más tes ciegas cuya orientación no coincidan con el mismo plano, o contemplando otros elementos de atenuación como ser codos, curvas fuera de plano, etc.*

Una vez aprobados estos documentos por el fabricante del equipo deberán ser presentados a IEASA para su aprobación.

ELECCIÓN DE LA CAÑERÍA PARA LOS TRAMOS DE MEDICIÓN

El diámetro de conexión de las bridas del medidor y los diámetros internos de los tubos de medición deberán coincidir dentro del 1% de acuerdo con el AGA Report N°9 apartado 5.2.4.

Para lograr dicho objetivo se recomienda disponer de una cañería con mayor espesor, que una vez maquinada tendrá su diámetro interno dentro de la tolerancia requerida.

A pesar de que una cañería Schedule 40, cumple con este requisito con sus valores nominales, ocurre que las tolerancias de fabricación pueden hacer que la diferencia entre diámetros sea superior al 1%.

Se deberá procurar maquinarla con las bridas Welding Neck soldadas, de tal forma de evitar transiciones de diámetros en las uniones.

Se deberá respetar el espesor resultante de la cañería para que cumpla con la presión de diseño indicada en Parámetros Operativos.

El puente de medición estará aislados eléctricamente de las cañerías con protección catódica (gasoducto) mediante juntas dieléctricas y vinculadas al sistema de puesta a tierra (PAT). Todos los equipos, tableros, cajas, soportes y demás estructuras metálicas también deberán ser conectados a esta PAT.

Para este Sistema de Medición se deberá presentar certificado de calibración que demuestre que cumpla con los requerimientos “Custody Transfer” en concordancia con la recomendación AGA mencionada anteriormente.

### 4.2.4. Computador de Caudal

Para la obtención de los valores de caudal estándar, se instalará un computador de caudal (RTU-6001) marca Bristol modelo Control Wave Micro Full con conectividad Ethernet, junto con las respectivas interfaces de aislación, protección y conversión instaladas dentro de un gabinete, para adquirir las variables asociadas al cómputo de caudal: presión, temperatura, volumen desplazado, volumen estándar y volumen referido a 9.300 Kcal. Esta remota deberá estar interconectada al SCADA del Operador.

El software homologado de cálculo del computador de caudal (RTU-6001), que cumple con los requerimientos de “Custody Transfer” establecidos por la licencia, será provisto por el Operador.

El computador de caudal (RTU-6001) apto para operar en área segura, se instalará dentro de un gabinete alojado en un shelter con instalación eléctrica estándar (no APE). Dicho gabinete será un armario metálico compacto con cerramiento NEMA 4 - IP 56 y tendrá puerta de vidrio transparente al frente y panel desmontable en el fondo.

El computador de caudal (RTU-6001) será alimentado por un rectificador cargador de baterías (RCB-6001) de 24 VCC de 1500 W de potencia, con un banco de batería de 24 V x 100 Amper hora para 48 horas de autonomía mínima. Dicho rectificador deberá estar conectado a la red eléctrica disponible de 220 VCA.

### 4.2.5. Instrumentos y Equipos

En la rama de medición será necesaria la instalación de un transmisor multivariable (UT-4021) Rosemount 4088 o similar para medir presión y temperatura, el cual se instalará sobre el cuerpo del medidor ultrasónico. La señal del multivariable se conectará al computador de caudal (RTU-6001).

Se deberá respetar lo especificado en el punto 4.2.5. del AGA Report N° 9 (2017) respecto a la toma de presión (deberá proporcionarse al menos una toma de presión estática en el cuerpo del medidor).

La termorresistencia (RTD-4021) asociada a las mediciones de caudal deberá ser Rosemount 214C o de similares prestaciones y será conectada al transmisor multivariables.

La termovaina (TW-4021), que alojará a la termorresistencia (RTD-4021), deberá ser Rosemount 114C y estará ubicada entre 2D y 5D aguas debajo del medidor ultrasónicos de acuerdo a lo especificado en el punto 5.2.5 del AGA Report N° 9 (2017).

La señal de pulsos y comunicaciones ETHERNET (para diagnóstico) proveniente del medidor ultrasónico (UM-4021) se conectará al computador de caudal (RTU-6001).

Complementariamente, se instalarán manómetros para indicación local de la presión manométrica (PI-4001 y PI-3003), uno a la entrada y otro a la salida del puente de medición.

Los valores de calidad de gas asociados a la medición de caudal (densidad, poder calorífico y composición total) serán provistos al computador de caudal (RTU-6001) por un cromatógrafo.

Todos los equipos deberán instalarse respetando las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo las normas de instalaciones eléctricas en áreas clasificadas.

### 4.2.6. Sistema SCADA

El sistema de medición deberá integrarse al sistema SCADA del Operador, a tal efecto se deberá implementar un vínculo de comunicaciones por fibra óptica entre la estación y el shelter de comunicaciones (RTU), siguiendo los requerimientos que oportunamente emitirá el COMITENTE.

La antena será montada en área segura, sobre mástil correspondiente, en las proximidades del correspondiente shelter de comunicaciones (RTU).

Se deberá suministrar la disponibilidad de energía para alimentar estos equipos de comunicaciones. La energía podrá ser provista en corriente alterna o continua según se considere en el proyecto y deberá llegar adecuadamente canalizada hasta los equipos que la requieren.

### 4.2.7. Calidad del Gas

Para determinar la cromatografía del gas recibido se deberá instalar un cromatógrafo on-line (CG-4001) Rosemount 770XA con análisis extendido C9+.

La instalación de este cromatógrafo requiere conexión de dos cilindros de gas carrier (helio) y dos tubos de mezcla de gas patrón certificado (contraste y verificación). Estos últimos permiten la calibración periódica y aseguramiento de la calidad de las determinaciones de cromatografía on-line.

Aguas arriba del colector de entrada de las mediciones se instalará un tomamuestras (AN-4001) del tipo conjunto toma muestras con caja calefactora, Welker SCHS o Genie ACES conectado a la línea de muestreo del CG-4001.

El cromatógrafo será montado en las proximidades del puente de medición, en un shelter independiente adecuado para área clasificada, a una distancia máxima 30 metros desde las tomas de gas, donde se vinculará a la RTU y se lo alimentará, al igual que el tomamuestras (AN-4001), con alimentación segura (UPS) de 220 VCA. La UPS se instalará en el shelter de RTU y tendrá una autonomía mínima de 8 hs.

El shelter del cromatógrafo recibirá dos alimentaciones eléctricas separadas, una en 220 VCA normal y otra en 220 VCA de UPS. Toda la instalación eléctrica y de instrumentación dentro del shelter será APE, apta para áreas Clase 1 División 1 según NEC 500. Se recomienda que cuente con dos (2) tableros, conformados por cajas APE, uno con alimentación en 220 VCA normal, con interruptor diferencial de entrada y tres (3) salidas, una para iluminación interior del shelter, otra para un tomacorriente y otra para alimentación del traceado eléctrico que requiera el cromatógrafo; y otro con alimentación en 220 VCA de UPS, con interruptor de entrada y tres (3) salidas, para el Cromatógrafo y equipos asociados, más un descargador de sobretensión SPD Citel con su respectiva protección.

Con el propósito de obtener un respaldo en la determinación de la calidad de gas será necesario contar con un muestreador continuo proporcional al caudal (TM-4001), marca YZ Dynapack 2020.

Adicionalmente, se instalará un higrómetro de tecnología láser TDL (tunable diode laser) on-line (AIT-4002) para medición de H2O (Rango: 10 – 420 ppm H2O en Gas Natural), Spectra Sensors SS2000e, Ametek 5100HD, Endress+Hauser J22 o similar, vinculado a otro tomamuestras (AN-4002) del tipo conjunto toma muestras con caja calefactora, Welker SCHS o Genie ACES o similar, para monitorear que el punto de rocío de agua se mantiene dentro de los valores especificados. El Higrómetro (AIT-4002) y el tomamuestras (AN-4002) recibirán también alimentación segura (UPS) de 220 VCA, mediante instalación APE.

Las líneas de muestreo de ambos equipos (cromatógrafo e higrómetro) serán aisladas térmicamente y traceadas eléctricamente para evitar la formación de condensados que limiten la representatividad.

IMPORTANTE: En el caso de los tomamuestras deberán ser del tipo conjunto toma muestra con caja calefactora debiéndose verificar, mediante el cálculo del proveedor de estos equipos, la necesidad o no de que estos dispongan de regulación multietapas.

Estas mediciones serán instaladas en la EMED teniendo que realizar los cableados, comunicaciones de datos (vinculo ETHERNET en el caso del Cromatógrafo) y señales al computador de caudal (RTU-6001) anteriormente mencionado.

Dichos equipos se vincularán a esta RTU y por intermedio de ella al Sistema SCADA del Operador. Esta conexión permitirá ser monitoreados y configurados en forma remota vía WAN.

El cromatógrafo on-line y sus sistemas auxiliares deberán instalarse en un shelter independiente adecuado para áreas clasificadas.

El higrómetro y sus sistemas auxiliares deberán instalarse en un soporte metálico con techo.

Para lograr una correcta medición, la distancia entre el tomamuestras (AN-4002) instalado en la conexión a proceso y el higrómetro no deberá superar los 10 m. Junto a él, y con su correspondiente soporte, se instalarán dos (2) cajas APE, una con alimentación en 220 VCA normal con interruptor diferencial de entrada y dos salidas, una para iluminación localizada del sector y otra para alimentación del traceado eléctrico que requiera el Higrómetro; y la otra con alimentación en 220 VCA de UPS, con interruptor de entrada y dos salidas, una para el higrómetro (AIT-4002) y otra para él toma muestras (AN-4002), más un descargador de sobretensión con su respectiva protección, igual al del shelter del cromatógrafo.

### 4.2.8. Regulación de Presión y Control de Caudal

La regulación de caudal y presión se realizará mediante las válvulas de control FCV-3031, FCV-3041 y FCV-3051 del puente de regulación hacia el Sistema de Transporte operado por TGN, las cuales están ubicadas aguas debajo de los tramos de medición de la EMED respectivamente, previo al ingreso al gasoducto. Todas las válvulas de control deberán ser diseñadas para poder ser controladas por caudal o por presión, según sea necesario.

El sistema de regulación de caudal y presión vinculado al Sistema de Transporte operado por TGN, en las inmediaciones de la Válvula V76, dispondrá de colectores de entrada y salida de 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 600.

Las tres ramas de regulación y control de caudal serán de 304,8 mm (12") Øn, con válvulas de regulación (FCV-3031, FCV-3041 y FCV-3051) de 304,8 mm (12") Øn Serie ANSI 600; cada rama diseñada para soportar el 50% del caudal de forma tal que dos trabajen en forma activa y la restante como stand-by.

Las válvulas al ingreso de cada rama (VB-3031, VB-3041 y VB-3051) serán del tipo esféricas de paso total de 304,8 mm (12") Øn, serie ANSI 600, con extremos bridados RF y operadas a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona.

Las válvulas de regulación (FCV) serán válvulas de control tipo globo marca Fisher o similar de 304,8 mm (12") Øn, serie ANSI 600, con actuador 667 diafragma a resorte 3 a 15 PSIG con electroposicionador DVC-6200 o similar, falla cierra clase VI. Estarán monitoreadas desde la RTU y comunicadas con el SCADA del Operador.

En cada rama y aguas abajo de las válvulas FCV, se instalarán tres válvulas de bloqueo automatizadas (XNV-3031, XNV-3041 y XNV-3051) de 304,8 mm (12") Øn Serie ANSI 600, las cuales cortarán el paso de gas por alta presión.

Estas válvulas XNV-3031, XNV-3041 y XNV-3051 contarán con límites de carrera (ZSA/C-3031, ZSA/C-3041 y ZSA/C-3051 respectivamente) tipo Westlock, los cuales serán conectados a la RTU y válvulas solenoide para apertura y cierre (XNA/C-3031, XNA/C-3041 y XNA/C-3051 respectivamente) en forma remota desde la RTU.

Estos tableros de las XNV-3031, XNV-3041 y XNV-3051, además deberán contar con un corte neumático de muy alta presión y set point remoto de alta presión en 62 Kg/cm2.

En el colector de entrada y salida se instalará un manómetro (PI-3003 y PI-3004) para medir las presiones de ingreso y entrega.

Las funciones de telecomando y señalización de las válvulas XNV-3031, XNV-3041 y XNV-3051 del puente de regulación, control de caudal y medición de variables complementarias, presión de salida regulada (PIT-3002) y posición de válvulas reguladoras (ZT-3031, ZT-3041 y ZT-3051) será realizado por la remota correspondiente a la EMED (RTU-6001) y controlada desde el SCADA del Operador.

La remota deberá contar con un sistema selector de mínima para controlar el lazo de las válvulas, para permitirle mayor estabilidad y protección al sistema.

Los equipos neumáticos de regulación y bloqueo de cada rama se alimentarán con gas de instrumentos mediante estaciones IG independientes.

### 4.2.9. Válvula de Salida

Aguas abajo de los puentes de regulación, completa la instalación del punto de entrega una válvula de retención VR-5002, a clapeta, aérea 406,4 mm (16") Øn Serie ANSI 60, extremos bridados RF, con amortiguador.

Luego se ubicará la válvula de corte del tipo esférica, XNV-5002, de paso total, aérea de 406,4 mm (16") Øn, serie ANSI 600, extremos bridados RF, operada con actuador neumático y panel de control con sistema automático de bloqueo por alta y baja presión (High - Low) de operación local/remota con tanque de potencia, de ingreso Gasoducto San Jerónimo - Cardales (Troncal y Loop). La operación será de corte por alta presión con reposición automática por baja y corte por muy baja presión con reposición manual.

La válvula contará con límites de carrera tipo Westlock para la indicación y monitoreo de los estados de esta (ZSA/C-5001 y ZSA/C-5002) y con detector de posición de la válvula neumática local / remoto (ZSR-5001 y ZSR-5002) del tipo Silver Bullet.

Adicionalmente, se dispondrá de la medición de la presión de gasoducto con un transmisor de presión, PIT-5002, vinculado a la RTU.

Por último, se dispondrá de una junta monolítica en la rama de salida de la EMED en 406,4 mm (16") Øn.

### 4.2.10. Interconexión al Sistema de Transporte de TGN

La vinculación entre la EMED y el Sistema de Transporte de TGN será realizado de acuerdo a lo especificado en los documentos, de TGN, listados a continuación:

| DOCUMENTO | REVISIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| ANEXO II - NOR-ED-PI-22P062001 | 0 | P&ID Conexión Gto. Mercedes Cardales a Sistema TGN |
| ANEXO II - NOR-EP-PL-22P062001 | 0 | Plano Interconexión entre Troncal y Paralelo |
| ANEXO II - NOR-EZ-MD-22P062001 | 0 | Memoria Descriptiva |
| ANEXO II - NOR-EZ-LM-22P062001 | 0 | Lista de materiales críticos |
| ANEXO II - NOR-EZ-LD-22P062001 | 0 | Lista de Estándares TGN |
| ANEXO II - NOR-EE-FU-22P062001 | 0 | Diagrama funcional |
| Anexo III - Lista 0 Rev20 | - | Vendor List TGN |
| Anexo IV - TI 0420-ESP-0801 | - | Conexión de EFM a SCADA TGN rev 5-3 |

### 4.2.11. Válvulas para Bidireccionalidad de la EMED

Las nuevas instalaciones deberán contar con los elementos necesarios que permita invertir el sentido del flujo de gas desde el Sistema de Transporte de TGN hacia el Gasoducto Mercedes Cardales.

Para ello se deberá disponer de cañerías y de las válvulas de bloqueo del tipo esféricas de paso total, serie ANSI 600, con extremos bridados RF y operadas a volante con mecanismo reductor a sinfín y corona. La válvula identificada como VB-1002 será de diámetro 508 mm (20”) Øn Serie ANSI 600. Las válvulas VB-1003 y VB-1004 serán de 406,4 mm (16”) Øn Serie ANSI 600. Además, contará con las válvulas de retención VR-1002 y VR-1003, a clapeta, aéreas de 406,4 mm (16”) Øn Serie ANSI 600, extremos bridados RF, con amortiguador.

### 4.2.12. Consideraciones Adicionales

Se deberán construir las fundaciones civiles necesarias para montar los FS, plateas de hormigón para las nuevas instalaciones y veredas de circulación para el acceso del personal dentro de la EMED.

Se deberán construir los soportes, plataformas y escaleras de acceso para los filtros separadores FS.

Para cubrir y resguardar los sistemas de medición (medidores e instrumentos) se montará una cabina metálica en la EMED cerrada para protección climática de los vientos, lluvia, y nieve predominante en la zona.

El equipamiento instalado en la EMED se alimentará con 220 VAC de red tomada desde el lugar más próximo a su emplazamiento. En caso de no disponer de red de tendido eléctrico en las inmediaciones, la EMED se alimentará con 220 VAC proveniente de generador/es tipo TERMOGENERADOR GLOBAL THERMOELECTRIC, o similar, o paneles solares cuya/s salida/s estarán conectadas a Inversores HT de 24 VCC a 220 VCA. La potencia y la cantidad de estos equipos (Termogenerador/es e Inversores, paneles solares) deberá ser determinada de acuerdo a los consumos de todas las cargas (tracing, equipos, iluminación, etc.). La RTU deberá disponer de un rectificador-cargador de batería para suministrar 24 VCC con una autonomía de 48 horas.

La instalación de la EMED estará delimitada mediante un cerco perimetral con accesos mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad.

Se construirá un acceso vehicular de Hormigón Armado hasta la zona operativa.

La EMED deberá emplazarse en un Predio Independiente de medidas mínimas aproximadas de 100x80 metros, debiendo la instalación ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.

Los tableros de alimentación “Gabinete de VAC” y “Gabinete de VCC” (que contienen protectores, rectificador/cargador y baterías) y el tablero de comunicaciones “Gabinete de COM” (que contiene las interfaces y radio) serán instalados, en área segura, en el shelter de RTU.

De disponerse de alimentación eléctrica de red, las instalaciones deberán contar con un sistema de iluminación exterior general, con encendido manual y automático, con un nivel de iluminación media mínimo que cumpla con las siguientes premisas:

- Caminos de circulación peatonal: 10 Lux - a nivel del camino.
- Caminos de circulación vehicular: 5 Lux - a nivel del camino.

- Perímetro de la instalación: 5 Lux – a nivel del suelo.

La iluminación localizada de las ramas de medición y del higrómetro deberá verificar un nivel de iluminación de 100 Lux en los planos de trabajo.

La iluminación interior de los shelters (RTU y cromatógrafo) deberá verificar un nivel de iluminación de 200 Lux, en un plano a 80 cm del piso.

Preferentemente se utilizarán luminarias LED.

El shelter de RTU debe estar protegido de las descargas eléctricas atmosféricas mediante un sistema integral Nivel I (según AEA 92305) constituido por pararrayos, anillos, mallas y jabalinas de puesta a tierra (PAT), con una resistencia menor a 10 ohm.

Toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de protección, con un esquema TT según la AEA 90364, conformado por una malla de cable desnudo de 70 mm2 de sección, y jabalinas de acero/cobre con cámaras de inspección, con una resistencia menor o igual a 5 ohm, a la que se vincularan todos los elementos metálicos de la instalación incluido el cerco perimetral. Aparte se conformará un sistema de Tierra de Instrumentos / Electrónica, con una resistencia menor o igual a 1 ohm. Los tres sistemas de PAT (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas) quedarán equipotencializados y verificados conforme con la Resolución 900 de la SRT.

Asimismo, tanto las instalaciones de la EMED como las del ramal y vinculación deberán contar con el sistema de protección catódica correspondiente. Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad electricidad a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados en este documento, así como las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).

Los bastidores y perfiles de hierro que soportan tableros y equipos deberán verificar esfuerzos de sostén por la especialidad civil, contar con tratamiento superficial anticorrosivo y sobre nivel pintura sintética de terminación.

En lo que respecta al tendido y canalizaciones de instrumentación todas las instalaciones eléctricas (equipos, dispositivos y cableados de alimentación, datos, señales de instrumentación y control) ubicadas dentro de las áreas clasificadas emplearán tipos de protección a prueba de explosión (d) y seguridad intrínseca (i). En general para instrumentación (señalización y control) aplican simultáneamente las protecciones (d) + (i) y para alimentación (comandos, iluminación) aplica protección (d). Además de los métodos de protección para atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta otros requerimientos de construcción y diseño como ser: aislación y separación de señales, protección de descargas atmosféricas y electrostáticas, eliminación de lazos de tierra, calificación de cerramientos, identificación y señalización de equipos y componentes.

# ANEXO XXXII

# “PLANTA COMPRESORA MERCEDES”

**LICITACIÓN PÚBLICA GPNK N° 007/22**

# PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**RENGLÓN 5: Construcción de Planta Compresora Mercedes**

**INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN (EPC) DEL GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER, GASODUCTO MERCEDES-CARDALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA ETAPA 1**

# ÍNDICE

1. OBJETO ..... 7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO ..... 7
2.1. UBICACIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES ..... 7
2.2. TRABAJOS INICIALES POR LA CONTRATISTA ..... 8
3. ALCANCE DE LA PROVISIÓN ..... 10
4. DISPOSICIONES GENERALES ..... 13
4.1. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA ..... 13
4.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES ..... 14
5. DISEÑO TÉCNICO Y FILOSOFÍA DE OPERACION ..... 18
5.1. ALCANCE DEL DISEÑO TÉCNICO ..... 18
5.2. FILOSOFÍA DE DISEÑO ..... 19
5.3. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD ..... 20
5.4. MODOS DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN ..... 20
6. DATOS PARA EL DISEÑO GENERAL ..... 29
6.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS ..... 29
6.2. CONDICIONES DE OPERACION DE LAS INSTALACIONES ..... 29
6.3. CONDICIONES DEL SITIO ..... 31
7. DISEÑO MECÁNICO ..... 31
7.1. ALCANCE ..... 31
7.2. SISTEMAS DE LA PLANTA COMPRESORA ..... 33
8. CAÑERIAS, VALVULAS Y EQUIPOS. ..... 50
8.1. CAÑERIAS AEREAS ..... 50
8.2. CAÑERÍAS ENTERRADAS ..... 50
8.3. UNIONES BRIDADAS ..... 50
8.4. COLECTORES DE SUCCIÓN Y DESCARGA ..... 51

8.5. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL MONTAJE DE CAÑERÍAS ..... 51
8.6. SOLDADURAS ..... 52
8.7. TOLERANCIA DE FABRICACIÓN Y MONTAJE ..... 52
8.8. SOLDADURA DE SOPORTES ..... 53
8.9. RADIOGRAFIADO ..... 53
8.10. VÁLVULAS DE BY PASS DE PLANTA ..... 53
8.11. VÁLVULAS PRINCIPALES ..... 53
8.12. VÁLVULAS DE LOS EQUIPOS SEPARADORES ..... 54
8.13. VÁLVULAS DE LAS UNIDADES COMPRESORAS ..... 54
8.14. VÁLVULA DE RECICLO CORTO Y CONTROL DE BOMBEO DEL COMPRESOR ..... 55
8.15. VÁLVULA DE VENTEO DEL COMPRESOR ..... 55
8.16. VÁLVULAS DE BLOQUEO MANUALES ..... 56
8.17. VÁLVULAS DE VENTEO DE PLANTA ..... 56
8.18. VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE DRENAJE ..... 56
8.19. VÁLVULAS DE PURGA Y VENTEO MANUALES ..... 56
8.20. VÁLVULAS DE PRESURIZACIÓN ..... 56
8.21. VÁLVULAS DE RETENCIÓN ..... 57
8.22. VÁLVULAS DE SEGURIDAD ..... 57
8.23. COMPRESOR DE GAS DE POTENCIA ..... 57
8.24. AEROENFRIADORES ..... 57
8.25. PASARELAS, ESCALERAS, ESTRUCTURAS METÁLICAS Y APOYOS DE CAÑERÍAS ..... 58
8.26. PLANTA ECOLÓGICA MODULAR ..... 60
8.27. STRESS ANALYSIS ..... 60
9. DISEÑO CIVIL Y ARQUITECTURA ..... 63
9.1. ALCANCE ..... 63
9.2. RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO ..... 63
9.3. MOVIMIENTO DE SUELOS ..... 64

9.4. CERCO INDUSTRIAL Y CERCO LIMITE DE PROPIEDAD ..... 65
9.5. CAMINOS INTERNOS Y VEREDAS ..... 65
9.6. ESTUDIO DE SUELOS ..... 66
9.7. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ESTRUCTURAL ..... 67
9.8. DISEÑO DE FUNDACIONES ..... 68
9.9. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE EDIFICIOS. ..... 70
9.10. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS ..... 75
9.11. INSTALACIONES SANITARIAS INDUSTRIALES. ..... 79
9.12. PINTURA ..... 84
9.13. INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y VENTILACIÓN ..... 84
9.14. DISEÑO DE PASARELAS, PLATAFORMAS y ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICIOS. ..... 85
9.15. MASTIL PARA BANDERA ..... 87
10. OBRA ELECTRICA ..... 87
10.1. OBJETO ..... 87
10.2. ALCANCE ..... 87
10.3. NORMAS DE APLICACIÓN ..... 89
10.4. EQUIPOS ..... 89
10.5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS SOLICITADOS ..... 91
10.6. MONTAJE ELÉCTRICO ..... 91
10.7. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS ..... 109
10.8. ASISTENCIA TÉCNICA ..... 109
10.9. CONTENIDOS DE LA INGENIERÍA DE DETALLE ..... 109
10.10. PROTECCION CATÓDICA ..... 111
11. OBRA DE INSTRUMENTACIÓN ..... 114
11.1. OBJETO ..... 114
11.2. ALCANCE ..... 114
11.3. GENERALIDADES ..... 114

11.4. INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A PROVEER e INTEGRAR ..... 115
11.5. INSTALACIONES EN EL EDIFICIO DE CONTROL Y SERVICIOS ..... 116
11.6. INSTALACIONES EN CAMPO ..... 120
12. OBRA SISTEMA DE CONTROL ..... 133
12.1. OBJETO ..... 133
12.2. ALCANCE ..... 133
12.3. GENERALIDADES ..... 133
12.4. INGENIERIA DE DETALLE (ID) ..... 134
12.5. OBRA DE CONTROL ..... 137
12.6. INSTALACIONES EN CAMPO ..... 145
12.7. Pruebas, Chequeos de Lazos y Verificaciones ..... 147
12.8. FAT, CAT, SAT ..... 148
12.9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTAL ..... 150
12.10. ASISTENCIA TÉCNICA ..... 151
12.11. ENTREGABLE DE INGENIERÍA POR EL INTEGRADOR ..... 151
12.12. PROVISIÓN DE MATERIALES ..... 152
12.13. CALIDAD ..... 153
13. SISTEMA DE COMUNICACIÓN ..... 154
13.1. OBJETO ..... 154
13.2. ALCANCE ..... 154
13.3. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES ..... 154
13.4. COMPOSICION DEL SISTEMA ..... 154
13.5. CALIDAD DEL SISTEMA ..... 175
13.6. TRABAJOS A DESARROLLAR POR EL CONSTRUCTOR ..... 176
13.7. PUESTA EN SERVICIO ..... 179
13.8. ASISTENCIA TECNICA DURANTE EL MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO ..... 179
13.9. DETALLE DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO ..... 180

14. PRUEBAS Y ENSAYOS ..... 180
14.1. PRUEBAS HIDRÁULICAS ..... 180
14.2. LIMPIEZA DE CAÑERÍAS ..... 181
14.3. GAMMAGRAFÍA ..... 181
14.4. PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ..... 182
15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ..... 182
15.1. OBJETO ..... 182
15.2. ALCANCE ..... 182
16. MATERIALES A PROVEER POR IEASA ..... 187
17. MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA ..... 188
18. ANEXO I -DOCUMENTOS DE REFERENCIA ..... 188
19. ANEXO II – LISTADO DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA ..... 189

## 1. OBJETO

El presente Pliego tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas para la Construcción de la Planta Compresora Mercedes (PCM), en la cabecera del Gasoducto Mercedes-Cardales (GMC), en la localidad Navarro, Provincia de Buenos Aires.

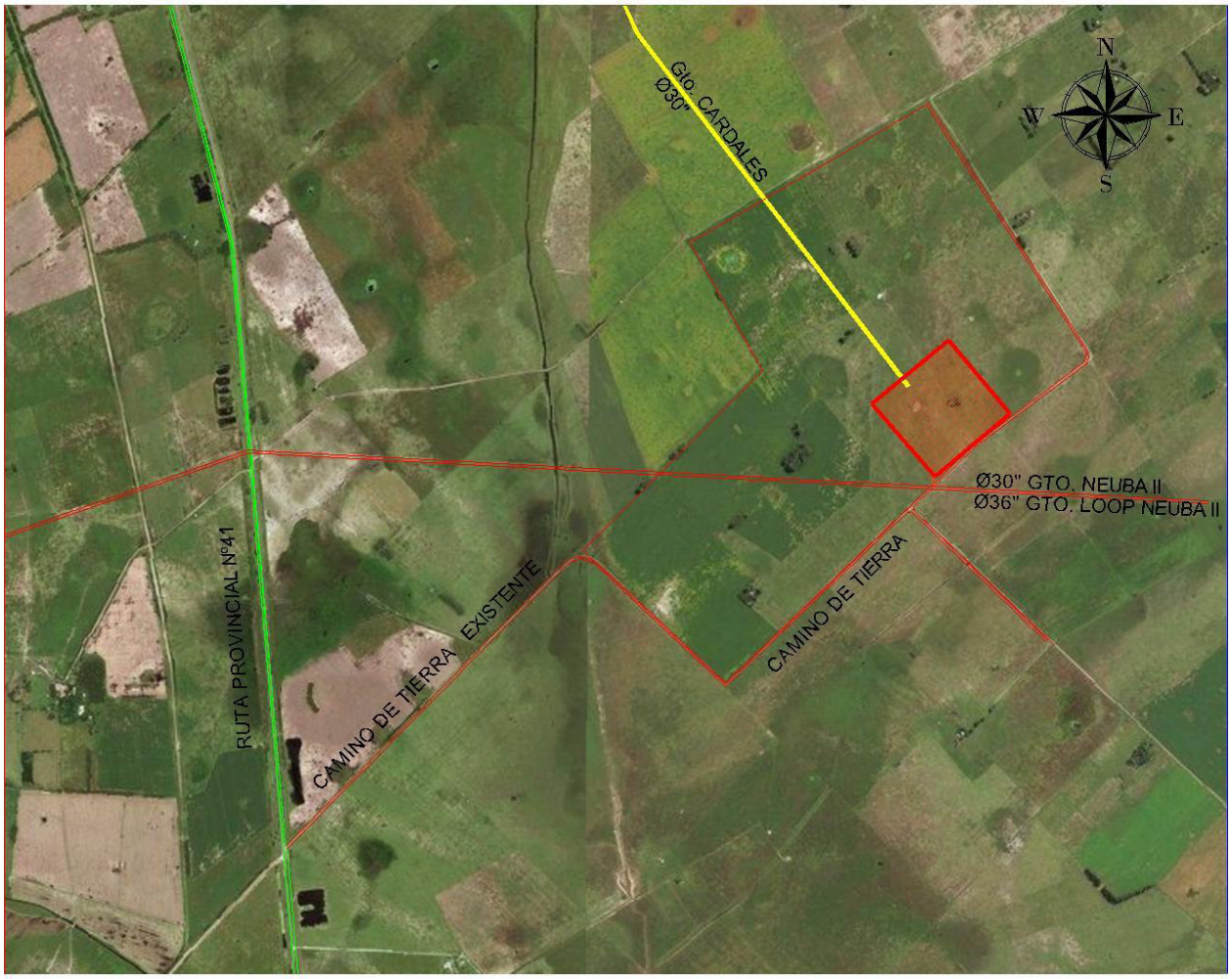
El Gasoducto Mercedes-Cardales estará destinado al transporte de gas desde su vinculación con el gasoducto Neuba II (Troncal y Loop) hacia el punto de entrega de gas sobre la cañería de TGN, en la localidad de Cardales, Provincia de Buenos Aires. La construcción del gasoducto se encuentra excluida del presente Renglón.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 2.1. UBICACIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

La Nueva Planta Compresora Mercedes se encontrará ubicada a aproximadamente 23.1 km al sur de la ciudad de Mercedes en la localidad de Navarro, Provincia de Buenos Aires, aproximadamente en la progresiva km 1398 del gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en tramos finales.

La PCM estará ubicada en el predio propiedad de IEASA con dimensiones 500mts X 500mts, y del lado Sur -Oeste perpendicular a Neuba II .




Nota: Todas las progresivas indicadas son aproximadas y se dan a modo de referencia. Las mismas deberán ser ajustadas en la Ingeniería de Detalle.

## 2.2. TRABAJOS INICIALES POR LA CONTRATISTA

### 2.2.1. LIMPIEZA GENERAL Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

La Contratista deberá proceder a la limpieza de las áreas de trabajo de modo tal que queden limpias y libres, con sus superficies aptas para iniciar los trabajos.

Todo material sobrante de la limpieza deberá ser retirado fuera del predio. La ubicación y transporte de dicho material será por cuenta y cargo de la Contratista.

### 2.2.2. INSTALACIÓN DEL OBRADOR

La Contratista instalará un obrador para cubrir todas las necesidades de su personal, en un sitio aledaño a la Planta que será definido por la Inspección de Obra. La Contratista tendrá a su cargo el montaje y desmontaje del mismo. Cumplirá con los requerimientos de seguridad mínimos establecidos por las Normas Municipales, Provinciales o Nacionales, en vigencia. En caso de que el obrador se encuentre fuera del predio de la planta a construir, este debe ser habilitado por el municipio o subsecretaria de medio ambiente, tramite a cargo del contratista.

Como mínimo deberá tener un Pañol de herramientas y materiales, Comedor o Sala de refrigerio, Oficina con lugar suficiente para realizar reuniones, baño para hombres y mujeres. Asimismo, deberá estar en un todo de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales que integra la presente Licitación.

### 2.2.3. VIGILANCIA Y ALUMBRADO

La Contratista establecerá adecuada vigilancia en las obras para prevenir robos o deterioros de materiales y estructuras propias o ajenas. Iluminará las playas, depósitos y obras a satisfacción de la inspección, en forma de asegurar su vigilancia y prevenir los accidentes que pudieran afectar a bienes o personas, IEASA o de terceros.

### 2.2.4. MAQUINARIAS A UTILIZAR POR LA CONTRATISTA

Todos los equipos, herramientas, maquinarias, instrumental, etc. necesarios para la construcción y montaje de la obra proyectada, correrán por cuenta exclusiva de la Contratista.

IEASA no se hará responsable de la pérdida o sustracción de ningún material, herramienta, etc., de la Contratista; por lo tanto, ésta deberá arbitrar las medidas de seguridad que estime conveniente para resguardar la inviolabilidad de su Obrador.

Antes de iniciar los trabajos de izaje, los equipos y sus operadores deberán estar habilitados por un ente autorizado.

El resto de los equipos y maquinarias, antes de ser incorporados a la Obra por la Contratista, deberán tener su correspondiente planilla de control y habilitación extendida por un profesional matriculado.

#### 2.2.5. LIMPIEZA DE OBRA

Durante todo el desarrollo de la obra, el obrador y sus accesos se mantendrán perfectamente limpios, a satisfacción de la Inspección de Obra. La limpieza será una tarea diaria.

Una vez terminados los trabajos y a la entrega de la obra, la Contratista efectuará una correcta limpieza general del lugar debiendo entregarla libre de suciedades que hubiesen quedado como consecuencia de la ejecución de los trabajos. La gestión de los residuos deberá realizarse contemplando la normativa ambiental vigente local, provincial y nacional.

## 3. ALCANCE DE LA PROVISIÓN

El alcance de este Renglón comprende los servicios de Ingeniería de Detalle, Suministro, Construcción, Pre Comisionado y Asistencia para el Comisionado y Puesta en Marcha para los siguientes trabajos (en adelante indistintamente los “Trabajos” o la “Obra”), los que deberán estar en un todo de acuerdo con lo requerido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales:

- Planta Compresora Mercede (PCM) a construirse en el partido de Navarro, Provincia de Buenos Aires.

La Planta Compresora Mercedes (PCM) a instalarse aproximadamente en la progresiva km 1198 del gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en tramos finales, será diseñada para transportar un caudal de gas de 15 MMm3/d en Condición Normal de Operación y un caudal futuro máximo de 25 MMm3/d. La presente contratación contempla la ejecución de la Obra para la Condición de Operación normal

de 15 MMm3/d, tal como se especifica en la documentación técnica que forma parte de los Anexos de la Licitación.

La PCM está compuesta por:

- Dos (2) Filtros separadores de polvo y liquido sobre la línea de aspiración (SF-5101/5102).
- Un (1) Turbocompresor con potencia aproximada total instalada de 15,900 HP ISO.
- Un (1) Filtro separador de líquidos (SL-2000).
- Un (1) Calentador indirecto (CQ-2001).
- Dos (2) Motogeneradores principales a gas (MG-3001/3002).
- Un (1) Motogenerador auxiliar diésel (MG-3003).
- Dos (2) Aeroenfriadores de gas de descarga (FF-5201/5202).
- Un (1) Medidor ultrasónico para medir flujo de gas a la salida de la planta (FE-5200).
- Colector de succión diámetro Ø30”.
- Colector de descarga diámetro Ø30”.
- Válvulas de bloqueo y venteo.
- Filtros.
- Sistema de cañerías de interconexión de entrada y salida.
- Sistemas de cañerías complementarias necesarias para el funcionamiento del Turbocompresor.
- Sistema de reciclo del turbocompresor.
- Sistema de reciclo de planta.
- Puente de medición inferencial para gas de consumo (FE-4011)

- Sistema de gas de consumo general.
- Sistema de venteo de las instalaciones (CV-7001).
- Tubos de inertización CO2 para chimenea de venteo.
- Sistema de aire comprimido.
- Un (1) Tanque pulmón de aire (TK-4001).
- Sistema de drenajes de planta.
- Un (1) Tanque de drenajes abiertos (TK-7501).
- Una (1) Bomba neumática de drenaje abierto (BN-7702).
- Un (1) Tanque sumidero (TK-7701).
- Una (1) Bomba neumática de TK sumidero (BN-7701).
- Sistema de aceite.
- Una (1) Bomba neumática de aceite TC-6100 (BN-4402).
- Una (1) Bomba neumática de aceite MMGG (BN-4452).
- Sistema de gas de operadores de alta y baja presión.
- Un (1) Filtro de gas natural (SF-2401).
- Sistema de agua industrial.
- Skid gas de arranque para los turbocompresores (SK-2200).
- Skid gas de consumo para turbocompresor (SK-2100).
- Skid gas combustible motogeneradores (SK-2103).
- Skid gas arranque motogeneradores (SK-2203).
- Skid gas de emergencia a área generación energía (SK-2000).

# 4. DISPOSICIONES GENERALES

## 4.1. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

- IEASA.: Para quien se realizan las obras y quien ejerce la dirección de obra, posee el control de la obra y la aprobación de las tareas realizadas en esta, verificando el cumplimiento de los procesos constructivos en todas las etapas de la obra
- CONTRATISTA: Será quien realice los trabajos de ingeniería, construcción y montaje de las plantas compresoras.
- PCM: Planta Compresora Mercedes.
- CCM: Centro Control de Motores.
- ESD-PLC: PLC dedicado a las funciones de Parada de Emergencia.
- FF: Equipo Aeroenfriador de Gas de proceso, movido eléctricamente.
- FGSDL: Fuel Gas Shutdown Lockout (Parada de Emergencia sin Venteo del Skid de gas combustible).
- Gas Control: Central de control para todo gasoducto operado por IEASA.
- GEM: Minimum Load Unit (Generador de Energía de Mínima)
- GEP: Principal Power Unit (Generador Principal de Energía)
- GOP: Gas de potencia para accionamiento de actuadores finales.
- GRE: Alternate Power Unit (Generador de Energía de Respaldo).
- HMI: Human Machine Interface (Interface Humano Máquina).
- HNV: Actuador de válvula de bloqueo o venteo-operado en forma local.

- LAN: Local Area Network (Red de comunicaciones de Área Local).
- PLC: Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
- SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition (Sistema de adquisición de datos para Supervisión y Control remoto de la Estación).
- SCP: Station Control Panel (Panel de control de la estación).
- SESD: Station Emergency Shutdown (Paro de Emergencia de la Estación).
- SSDL: Station Shutdown Lockout (Parada de Emergencia sin Venteo de la Estación (bloqueo)).
- SSDR Station Shutdown Resetable (Parada de Emergencia Reponible de la Estación).
- STN-PLC: PLC dedicado a las funciones de control de la Estación.
- UCP: Unit Control Panel (Panel de Control de la Unidad).
- UESD: Unit Emergency Shutdown (Parada de Emergencia de la Unidad).
- UPS: Uninterruptible Power System (Sistema de energía ininterrumpible).
- USDL: Unit Shutdown Lockout (Parada sin venteo de la Unidad (Bloqueo)).
- USDR: Unit Shutdown Resetable (Parada Reponible de la unidad).
- WAN: Wide Area Network (Red de Area Amplia).
- XNV: Actuador de válvula de bloqueo o venteo operado en forma local y remota.

## 4.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES

Para el desarrollo del diseño se utilizará la última edición aprobada de los códigos y estándares indicados a continuación.

El Diseño contemplará, además, el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos por Entidades y Organismos Nacionales, Provinciales y Municipales, así como todas las Especificaciones Técnicas referidas en el Anexo del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| Unidades de medidas. | SIMELA | Con excepciones particulares |
| Cableado de paneles. | ISA RP 60.8 | |
| Cerramientos de Paneles. | IEC 529 - DIN 40050/7 – NEMA ICS 6 | |
| Equipamiento eléctrico. | NFPA 70 | |
| Test de Válvulas de Control. | ISA S75.02- Control valve capacity Test Procedure | |
| Diseño de Válvulas de Control. | ISA S75.17-Control valve Noise Prediction<br>ANSI B16.34 | |
| Diseño de Puentes de Medición por Orificio.<br>Diseño de medidores de flujo Ultrasónicos. | AGA Report 3 - Orifice metering of natural gas and other-four part -Part 1 and part 2 -(Revision of Report No3 ANSI/API2530.)<br>AGA Report 8- Compressibility factors of natural gas.<br>AGA Report 9 (Draft)<br>AGA Report 7 | |
| Computación de energía de gas medido.<br>Positive Measurement Computation. | AGA Report 5- Fuel gas energy metering<br>AGA Report 2 | |
| MMI & Process Displays | ISA S5.5-Graphic symbols for process display | |
| P&IDs | ISA S5.1-Instrumentation Symbols and Identification<br>ISA S5.3-Graphic symbols for Distributed | ANSI-ISA última revisión |

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| | Control/shared display instrumentation, logic and computer systems | |
| Hojas de datos de Instrumentos | ISA S20 Specification forms for process measu-rement, control instruments, etc. con: Instrumentation Specification & test form pads (from S20) | |
| Diseño de válvulas de seguridad | API RP 520 –Sizing. Selection and installation of pressure relieving devices in refineries.<br>API RP 521-Guide for pressure, relieving and depressuring systems (ANSI/API std 521-Latest rev) | |
| Instalación de instrumentos | API RP 500-Recommended practice for Classification of location for electrical installations of petroleum facilities. Part 1 and part 2. | |
| Diseño de Sistema ESD | NAG 100 (Sección 162)<br>U.S. Department of Transportation - Pipeline Safety Standard, Title 49, art 192. | |
| Fuel Gas Instruments | ANSI B31.3 | |
| Gas Systems | NAG 100 y NAG 126<br>U.S. Department of transportation - Pipeline Safety standard, Title 49, Part 192.<br>API 6D- Pipeline Valves. End Closures, Connectors and Swivels.<br>ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII. | |
| Utility Systems | NAG 100 y NAG 126<br>ANSI B31.1<br>ANSI B31.8<br>ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII. | |
| Servicios de agua y cloacas | Normas y Gráficos de Instalaciones Domiciliarias de O.S.N. National Plumbing Code. | |
| Instalaciones eléctricas | NAG 100 y NAG 126 -NFPA 70 - National Fire Protection Association (National Electrical Code). | |

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| | API – Recommended Practice 540- Electrical installations in petroleum processing plants (latest edit and rev). | |
| Equipamiento de Energía y control eléctrico | Underwriters Laboratories (UL) - Factory Mutual (FM)<br>National Electrical Manufacturers Association (NEMA):<br>NEMA/ANSI MG 1 - Motors & Generators<br>NEMA ICS 1 – Gral. Std. for Industrial Control and Systems.<br>Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)<br>IRAM 2181 Tableros Eléctricos de Maniobra y Comando de Baja Tensión<br>IRAM 2178 Cables de Energía Aislados con Dieléctricos Sólidos Extruidos Para Tensiones Nominales de 1,1 KV. a 33 KV.<br>IRAM CEA F 2099: Transformadores para Transporte y Distribución de Energía Eléctrica y Transformadores Reguladores<br>IRAM 2008: Máquinas Eléctricas Rotativas<br>IRAM 2244. Maquinas Eléctricas Rotativas con Seguridad Aumentada<br>International Electrical Comité (IEC)<br>IEC 502: Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV. up to 30 KV. (Elastomeric and thermoplastic compounds) y sus Modificaciones. (base de la norma IRAM 2178)<br>IEC 947: Low Voltage Switchgear: General Specifications<br>IEC 34: Electrical Rotating Machines<br>IEC 204-1: Electrical equipment<br>NEMA ICS 2 – Industrial Control Devices<br>NEMA ICS 3 – Industrial Systems<br>NEMA VE 1 – Metallic Cable Tray Systems<br>NEMA PB 1 – Panelboards<br>NEMA ST 20 – Dry-type transformers for General Applications<br>NEMA WC 5 – Thermoplastic-insulated wire and cable for the transmission and distribution of electrical energy. | |
| Clasificación de Áreas | NAG 100 Sección 162 y Sección 163<br>API Rep 500C y AGA XF0 277<br>NAG 126 | |

| RUBRO | NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN | NOTAS |
|---|---|---|
| Diseño Eléctrico | Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)<br>ANSI/IEEE Std. 141 – Electric Power Distribution for Indust. Plants<br>ANSI/IEEE Std. 142 – Grounding of Indust. and Comm. Power Systems<br>ANSI/IEEE Std. 80 – Guide for Safety in AC Substation Grounding<br>ANSI/IEEE Std. 446 – Emergency and Standby Power<br>IEC 1024: Protection of structures against lightning<br>IRAM 2184: Protección contra descargas atmosféricas | |
| Protección catódica | NAG 100<br>National Association of Corrosion Engineers<br>Standard RP-01-69 | |
| Diseño Estructural y Civil | CIRSOC 101 Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas.<br>CIRSOC 102 Acción del viento sobre las construcciones.<br>CIRSOC 103 Normas Argentinas para construcciones sismorresistentes.<br>CIRSOC 104 Acción de la nieve y el viento sobre las construcciones.<br>CIRSOC 105 Superposición de acciones.<br>CIRSOC 201 Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de H°A°.<br>CIRSOC 301 Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero.<br>CIRSOC 302 Fundamentos de Cálculo para las Estructuras de Acero. | |

# 5. DISEÑO TÉCNICO Y FILOSOFÍA DE OPERACION

## 5.1. ALCANCE DEL DISEÑO TÉCNICO

El Diseño cubrirá la totalidad de las Instalaciones y del Equipamiento requerido por la Planta Compresora para cumplir el transporte de 15 MM m³/d y presión máxima de trabajo del gasoducto 79 kg/cm$^2$ M. La temperatura de descarga de gas al gasoducto no podrá ser mayor a 50 °C.

Deberá considerarse para el diseño de la Planta Compresora Mercedes, sus sistemas e instalaciones, que inicialmente contará con UN (1) TC de 15,900 HP (Potencia ISO) en operación, mientras que en

condición futura contará con dos TC en operación.

Como mínimo comprenderá el desarrollo de las siguientes áreas:

- Lay-out de las instalaciones.
- Fundaciones de Equipos y Soportes de Cañerías.
- Diseño de las Instalaciones y Sistemas de Cañerías de la Estación.
- Diseño de Edificios de Usina, con sus correspondientes Instalaciones Auxiliares y de Servicio, que incluyen: Instalación de Motogeneradores; del Sistema de Aire Comprimido; Sala de Tableros y de Baterías y Sala de Control con sus correspondientes oficinas, baños, cocina, comedor, sala de reuniones, taller y almacén.
- Todas las Instalaciones de campo que conformarán las áreas de proceso enunciadas en este Manual.
- Sistemas de Iluminación de las instalaciones de campo.
- Sistema de Puesta a Tierra y de Protección contra Descargas Atmosféricas.
- Sistemas de UPS y distribución de energía eléctrica para equipamiento, sistemas de control y servicios auxiliares.
- Sistema de Control de Estación e Interfase para el sistema SCADA.
- Sistema de detección de parámetros de seguridad y control de ESD.
- Sistemas de servicio telefónico y comunicaciones operativas.

Los aspectos principales del diseño se describen en el alcance de cada disciplina.

## 5.2. FILOSOFÍA DE DISEÑO

La filosofía de diseño de esta planta será del tipo “modular”, todos los sistemas serán fabricados sobre skids (Skid de gas combustible, Skid de gas de servicio, Skid de gas de consumo, Skid de aire de instrumentos, etc.) y llevados a planta para su montaje y acoplamiento con los otros sistemas.

La excepción a esta filosofía de diseño serán los edificios sala de control y edificio de usina.

## 5.3. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD

La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en la NAG 100 y NAG 126.

## 5.4. MODOS DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN

### 5.4.1. MODO REMOTO: DESDE DESPACHO DE GAS.

Será el modo de operación normal. Desde las dependencias de Despacho, a través del sistema SCADA, se podrán realizar los comandos remotos de arranque y paro de la unidad compresora, como también se podrán enviar y/o modificar los “set-point” para el control de presión de descarga y caudal de planta.

Para la operación remota será provista a Despacho la información necesaria y suficiente, para el control remoto de la estación (señales analógicas principales del proceso, señales de estado y alarmas).

En este modo solo se podrán desarrollar operaciones descriptas para el Modo local como Automáticas Secuenciales.

### 5.4.2. MODO LOCAL: DESDE EL SISTEMA HMI LOCAL EN LA PLANTA

Para la operación local se podrá optar entre un modo manual supervisado y un modo automático secuencial.

### 5.4.3. CONTROL DE SECUENCIAS DE HABILITACIÓN Y/O PAROS

En el modo manual supervisado se comandarán los equipos y válvulas de uno a la vez desde el HMI contando con la supervisión de la lógica del PLC para impedir acciones que afecten la seguridad de las instalaciones.

Será posible la opción del modo automático secuencial, en este modo se efectuará en forma

supervisada por el PLC la secuencia de arranque de las Áreas operativas de la Estación comenzando por su purga y presurización y continuando por la habilitación del Área. Cada secuencia se iniciará a partir de un estado de Planta venteada (SESD), o bien desde un Área bloqueada (SSDL) pasando por la habilitación del Área de Compresión y culminando con la Planta lista para carga.

#### 5.4.4. CONTROL DE VARIABLES DE PROCESO

Para el control de la planta por presión de descarga o caudal (según se seleccione), se actuará sobre la velocidad de la unidad compresora, esté lazo estará limitado mediante un selector de mínima por el set point de temperatura, correspondiente a la máxima temperatura de descarga permitida para la estación y por el set point de presión de succión, correspondiente, a la mínima presión de succión permitida para la estación.

#### 5.4.5. OPERACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE PLANTA

Todas las válvulas principales de la estación podrán operarse en forma remota por medio del ESD-PLC y en forma local en campo, disponiendo su panel de comando en modo local, ya sea por medio de sus dispositivos de accionamiento neumático en baja presión, y también por medio de una bomba de accionamiento hidráulico, en caso de carecer de gas de potencia.

El criterio de diseño para el conjunto válvulas y actuadores será utilizando actuadores de baja presión simple efecto contra resorte de posición segura en falla y con un dispositivo de carrera parcial que permitirá probar la válvula sin detener el proceso, cuando la planta se encuentre en servicio. Además, estas válvulas deberán tener un transmisor de posición analógico y un transmisor de presión analógico que indique la presión dentro del cilindro del actuador.

Todas las válvulas de bloqueo de áreas se cerrarán toda vez que falte su gas de potencia y/o carezcan de energía sobre sus solenoides. Las XNV de venteo, por las mismas causas se dirigirán a la apertura. Las válvulas de by pass utilizarán actuadores doble efecto de última posición y baja presión, también se dirigirán a la apertura, pero un dispositivo piloto se encargará de que ello suceda solo cuando la diferencia de presión a través de cada válvula haya llegado a 140 kPa.

Las XNV de bloqueo serán dirigidas a su posición de falla (cerrada) en forma automática por medio

del ESD-PLC ante un paro de emergencia SSDL ó SESD, las XNV de venteo se forzarán a su posición de falla (abierta) ante un SESD, la XNV de by pass se forzará a su apertura disponiendo de la protección antedicha.

La válvula de by pass contará además con las siguientes protecciones que actuarán tanto en su modo local como remoto:

- Protección para inhibir la apertura por alto diferencial en ambos sentidos de flujo.
- Cierre por detección de rotura de línea. Como método de determinación de la rotura de línea se tomará el criterio de evaluación tendencia de la derivativa de la caída de presión realizada por un algoritmo del ESD-PLC.

En el panel de control de la unidad compresor de gas de potencia y en el HMI de la estación se proveerá un selector simple Local/Remoto, para pasar el modo de control de la estación compresora y unidad de local a remoto y viceversa.

Los separadores de la planta compresora estarán ubicados sobre el colector de succión cerca de la entrada de planta y serán controlados por el sistema de control de planta (ESD-PLC y STN-PLC) según el desarrollo de la ingeniería de detalle.

### 5.4.6. JERARQUÍAS DE MODOS DE CONTROL

#### 5.4.6.1 ESTACIÓN COMPRESOR

*5.4.6.1.1 Modo Remoto*

- Habilita todas las operaciones de control desde Despacho.
- Inhabilita todas las operaciones locales de la estación, excepto los paros de emergencia (ESD) y la reelección de local/remoto de la estación.

*5.4.6.1.2 Modo Local*

- Permite todas las operaciones locales de la estación desde el sistema HMI local.
- Inhabilita todas las operaciones desde Despacho.

#### 5.4.6.2 UNIDAD COMPRESORA

La operación de la unidad compresora también permitirá dos modos diferentes de control: local y remoto:

*5.4.6.2.1 Unidad en Modo Remoto*

- Habilita todos los comandos desde el HMI y Despacho.
- Inhabilita todos los comandos manuales de la unidad, excepto ESD.

*5.4.6.2.2 Unidad en Modo Local*

- Habilita todos los comandos manuales de la unidad.
- El set point de velocidad del compresor de potencia será manual, desde el UCP.
- Inhabilita todos los comandos de la estación, excepto ESD.

Todos los dispositivos de emergencia siempre estarán activos sin tener en cuenta el modo de control de la Estación o Unidad.

#### 5.4.6.3 EQUIPOS AUXILIARES

Los equipos auxiliares serán supervisados por el STN-PLC y por medio de CCM's e interruptores que estarán monitoreados y comandados por una red Control segura. Estos CCM's podrán controlar los motores de cada equipo en forma remota o local y adquirir todos los datos de corrientes y tensión de los motores por fase para diagnóstico. Ante una falla en el STN-PLC se podrá continuar la operación de los equipos previo pasaje de las llaves Local/Remota de cada cubicle a posición Local.

### 5.4.7. TIPOS DE PARO DE EMERGENCIA DE LA ESTACIÓN

Los sistemas de paros de Emergencia de la estación se agruparán como sigue:

#### 5.4.7.1 PARO DE EMERGENCIA CON VENTEO (SESD)

Se genera un SESD cuando es muy peligroso para la estación permanecer presurizada. Un SESD hará que la estación quede completamente bloqueada y venteada y enviará un comando al UCP-PLC de

la unidad compresora para que esta se pare y ventee inmediatamente (la válvula de reciclo de la unidad se abrirá).

Durante una secuencia normal de SESD, las válvulas de succión y descarga deberán estar totalmente cerradas antes de que se abran las válvulas de venteo. Esto será implementado tanto por software en la lógica del ESD-PLC, por hardware a través del sistema Watch Dog Timer las válvulas irán a posición segura por la acción de los resortes de los actuadores.

Además, para el diseño de los distintos sistemas de la planta, se deberá tener en cuenta que durante un SESD todas las instalaciones de gas deberán ventearse.

Un SESD es iniciado por cualquiera de las siguientes causas:

- Activación de cualquier pulsador de emergencia de la estación.
- Muy baja tensión de alimentación de corriente continua.
- Falla crítica en cualquier dispositivo de control de ESD de la estación.
- Falla de aislación del compresor de gas (Señal desde el panel de la unidad al ESD-PLC)
- Detección de incendio en la caseta del compresor de gas de potencia (Señal por control net y cableada desde el panel de la unidad al ESD-PLC)
- Concentración de gas en la caseta del compresor de gas de potencia a un valor del 40% o superior del límite inferior de explosión del metano (esta señal estará cableada desde el panel de las unidades al ESD-PLC)
- Falla del ESD-PLC detectada por la activación del relé temporizado “watchdog timer”.
- Rotura de línea interna de la Estación.

Para habilitar la estación luego de un SESD, el personal de operaciones deberá seguir la siguiente secuencia:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Oprimir el pulsador de “Reset” desde el HMI para liberar el ESD y permitir la operación de

las válvulas.

- Realizar la secuencia automática de barrido y presurización de la estación.

O bien en modo manual:

- Abrir las válvulas de presurización.
- Cerrar las válvulas de venteo.
- Presurizar la estación.
- Abrir las válvulas de succión y descarga.
- Cerrar la válvula de by-pass.

#### 5.4.7.2 PARO DE EMERGENCIA CON BLOQUEO DE LA ESTACIÓN (SSDL)

Un SSDL se genera cuando es peligroso para la estación permanecer en funcionamiento, pero no existe peligro de explosión o incendio.

La unidad parará inmediatamente, pasando por alto la secuencia normal de paro. El compresor será aislado, pero permanecerá presurizado.

Las válvulas de succión y descarga de la estación se cerrarán, pero la estación permanecerá presurizada.

El ESD-PLC determinará y ejecutará el SSDL.

Un SSDL será iniciado por:

- Rotura de línea en el gasoducto detectada por el ESD-PLC (gradiente).
- Muy alto nivel de líquido en cualquiera de los separadores de entrada.
- Muy alto nivel de líquido en el filtro del skid de gas de sellos.
- Detección de muy alta presión de descarga de la estación. El set point es del 4% por sobre la MAPO del gasoducto.
- Falla por muy alta temperatura de descarga de planta a 55°C.

- Posición incorrecta de las válvulas principales de la estación.
- Paro de emergencia de MMGG.
- Muy alto nivel de líquido en los separadores de gas combustible.
- Muy alta presión diferencial en separadores de succión de Planta.

La Reposición (Reset) después de un SSDL será realizada localmente por el operador de la estación, para que pueda volver a llevarse la estación a condición operativa.

Después de un SSDL, los siguientes son los pasos que deben ser cumplidos por el operador para poner en marcha la estación:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Presionar el pulsador de reposición local (Reset) desde el HMI.
- Iniciar la secuencia de habilitación de Planta en modo automático.

O bien manualmente:

- Abrir las válvulas de succión y descarga.
- Realizar los comandos de Arranque de la unidad necesaria.

#### 5.4.7.3 PARO DE EMERGENCIA CON REPOSICIÓN (SSDR)

Un SSDR es generado por el STN-PLC cuando una variable fundamental del proceso excede un límite. Genera un paro normal de las unidades.

El nuevo arranque de las unidades no es posible hasta que haya pasado un tiempo establecido después que la condición causante del paro ha sido esclarecida. La reposición de la estación después de un SSDR será posible con un “Reset” local o remoto.

El STN-PLC determinará y ejecutará los SSDR.

Un SSRD será iniciado por:

- La temperatura de descarga de la estación excede el límite operativo de la cañería por

55°C. (Medición aguas abajo de aero-enfriador)

- La Presión de descarga de la estación llega a 3% sobre la presión máxima operativa permitida (MAPO) del gasoducto.
- Falla en la lectura de alguno de los instrumentos de las variables principales.
- Falla en el sistema de aire comprimido.
- Falla en cualquier instrumento que genere SSDR.

Para habilitar la estación luego de un SSDR el personal de operaciones deberá:

- Pulsar el botón de “Reset” localmente desde el HMI o enviar un comando de reset remoto.
- Permitir un intervalo de tiempo luego del SSDR.
- El “Reset” no será posible hasta un periodo de tiempo predefinido después del SSDR.

### 5.4.8. TIPOS DE PAROS DE EMERGENCIA DE LA UNIDAD

El panel de control de la unidad compresora será provisto por el fabricante sobre el skid de la unidad.

En el diseño de la estación estarán incluidas todas las interfases necesarias para asegurar la comunicación entre la unidad y los PLC de emergencia y de la estación.

La activación de cualquier del SESD generará un UESD por lo tanto este panel tendrá disponibles un módulo C-net y otro Ethernet para el cliente.

El ESD-PLC incluirá dos señales cableadas de contacto seco a cada PLC de la unidad para iniciar un USDL y un UESD.

El sistema de paro de emergencia en la unidad se agrupará como sigue:

#### 5.4.8.1 PARO NORMAL

Paro de la unidad, usando la secuencia de paro en frío (cool-down). Esta secuencia se usará cuando no hay peligro para el personal o el equipamiento.

#### 5.4.8.2 PARO DE EMERGENCIA CON BLOQUEO (USDL)

La unidad parará inmediatamente bypaseando la secuencia normal de paro. El compresor se aislará, pero permanecerá presurizado. Se genera un USDL cuando es peligroso que la unidad continúe en condición operativa, pero no que el compresor permanezca presurizado. Para que la unidad pueda ser nuevamente arrancada se necesitará un reconocimiento local (reset)

#### 5.4.8.3 PARO DE EMERGENCIA DE LA UNIDAD (UESD)

Se generará un UESD cuando sea peligroso mantener el compresor presurizado.

El UESD se completará cuando se logre la aislación del compresor y se ventee el mismo.

#### 5.4.8.4 PARO DE EMERGENCIA CON REPOSICIÓN (USDR)

El USDR es un paro normal de la unidad.

Un nuevo arranque de la unidad no será posible hasta que no haya pasado un período fijo de tiempo (aproximadamente 10 minutos), después de desaparecida la causa que lo provoco.

Después de ocurrido el USDR será posible, un nuevo arranque de la unidad sin reconocimiento local.

# 6. DATOS PARA EL DISEÑO GENERAL

## 6.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS

El gas natural proveniente del Gasoducto NEUBA II al Gasoducto Mercedes-Cardales y su vinculación a la succión de la Planta Compresora Mercedes cumplirá con las especificaciones de calidad de gas establecidas en la norma NAG 602. A continuación, se exhiben valores de referencia a adoptar para el diseño:

| Composición %Molar | |
|---|---|
| Elemento | **Gas Pobre** |
| N2 | 0.859 |
| CO2 | 0.961 |
| C1 | 93.539 |
| C2 | 3.908 |
| C3 | 0.484 |
| iC4 | 0.084 |
| nC4 | 0.100 |
| iC5 | 0.023 |
| nC5 | 0.017 |
| C6 | 0.014 |
| C7 | 0.007 |
| C8 | 0.004 |
| **TOTAL** | 100.000 |
| **SG** | 0.596 |

## 6.2. CONDICIONES DE OPERACION DE LAS INSTALACIONES

La presión máxima admisible de operación (MAPO) a adoptar será compatible con la norma API 5L para caño de calidad X70 (sin sobreespesor por corrosión) y con accesorios clase ANSI 600# según la norma ASME B16.5.

Con una temperatura de diseño de 50°C para el Gasoducto Mercedes-Cardales, la Clase ANSI 600#

fija una presión máxima de trabajo de 100,2 kg/cm2M, superior a la MAPO a adoptar de 79 kg/cm$^2$ M.

a) Condición Normal de Operación succión Neuba II y descarga Gasoducto Mercedes-Cardales:

- Caudal: 15 MMSm3/d
- Presión succión en brida del compresor: 38,5 Kg/cm2
- Temperatura succión: 20 °C
- Temperatura descarga TTCC: 71 °C
- Temperatura descarga Aeroenfriadores: 50 °C
- Presión descarga en brida del compresor: 70,5 Kg/cm2 M
- MAPO: 79 Kg/cm2 M

b) Condición Operación succión Neuba II y descarga Neuba II:

- Caudal: 15 MMSm3/d ()
- Caudal: 25 MMSm3/d (futuro)
- Presión succión brida compresor: 47,5 Kg/cm2
- Temperatura succión: 20 °C
- Temperatura descarga TTCC: 50 °C
- Temperatura descarga Aeroenfriadores: (por debajo de 50 °C)
- Presión descarga brida compresora: 58 Kg/cm2 M
- MAPO: 79 Kg/cm2 M

## 6.3. CONDICIONES DEL SITIO

- Zona sísmica: S/CIRSOC 103
- Intensidad del viento: S/CIRSOC 102
- Temperatura ambiente promedio máxima verano: 32ºC
- Temperatura ambiente promedio invierno: 10ºC
- Carga básica de nieve: S/CIRSOC 104

### 6.3.1. CONDICIONES VARIAS

Nivel de ruido: en límite de propiedad en condiciones normales de operación: 65db A.

La velocidad de diseño máxima del gas dentro de cualquier cañería no superará los 13m/s para las de flujo continuo ni los 17m/s para las de flujo transitorio (excluyendo venteos y drenajes).

# 7. DISEÑO MECÁNICO

## 7.1. ALCANCE

El Alcance del Diseño comprende el desarrollo de le la Ingeniería de Detalle de los siguientes sistemas:

- Instalación de un colector de interconexión de planta con EMED 1 de 30” de diámetro, con sus correspondientes válvulas de diámetro 30”, de entrada, salida y by-pass de Planta.
- Instalación dos Filtros Separadores sobre la línea de aspiración.
- Instalación del Colector de Succión diámetro 30”.
- Instalación del Colector de Descarga diámetro 30”.
- Instalación de un Turbocompresor de Potencia.
- Instalación de dos Motogeneradores Principales.

- Instalación de un Motogenerador Auxiliar.
- Instalación de Aeroenfriador de gas.
- Instalación de las acometidas desde los Colectores de succión y descarga al Compresor de gas.
- Instalación de los Sistemas de cañerías complementarios necesarios para el funcionamiento del Compresor de gas de potencia.
- Instalación del Sistema de Reciclo del Compresor de gas de potencia.
- Instalación del Sistema de Reciclo de Planta.
- Instalación del Sistema de Venteo de las instalaciones.
- Instalación del Sistema de Aire Comprimido.
- Instalación del Sistema de Gas de Consumo.
- Instalación del Sistema de Drenajes de Planta.
- Instalación del Sistema de Gas para Operadores de alta presión.
- Instalación del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.
- Instalación del Sistema de Gas de Servicios (Gas Combustible MMGG).
- Instalación del Sistema de Agua Industrial.
- Instalación de un Sistema de carga de Gas Oil para MG de Emergencia.
- Instalación de un Sistema de carga de Aceite para MG y TC.

## 7.2. SISTEMAS DE LA PLANTA COMPRESORA

A continuación, se detallan los distintos Sistemas que serán diseñados como consecuencia del desarrollo de la ingeniería básica, de detalle y los trabajos correspondientes.

### 7.2.1. SUCCIÓN DE TURBOCOMPRESOR

El Constructor deberá diseñar e instalar en la cañería de succión del compresor las conexiones de presión y temperatura según lo establecido en la norma ASME PTC 10 a efectos de ser utilizadas durante el ensayo de performance del compresor.

### 7.2.2. DESCARGA DE TURBOCOMPRESOR

El Constructor deberá diseñar e instalar en la cañería de descarga de cada compresor las conexiones de presión y temperatura según lo establecido en la norma ASME PTC 10 a efectos de ser utilizadas durante el ensayo de performance del compresor.

### 7.2.3. SISTEMA DE SEPARADORES

Aguas abajo de las válvulas de entrada a Planta, se ubicará el Sistema de Separadores de entrada, los separadores de polvo y liquido se construirán de acuerdo con lo especificado en la Especificación Técnica IEASA-00-L-ET-0014 - Separador de Polvo y líquido y Hoja de Datos (IB) GMCIB-00-G-HD-0010, la capacidad de cada uno de ellos será del 100% del caudal previsto. En el diseño del sistema de filtrado deberá tenerse en cuenta que habrá un separador en stand.

### 7.2.4. SISTEMA DE GAS PRINCIPAL DE PLANTA

Las cañerías principales de proceso, salvo en aquellas cuyas dimensiones han sido definidas por IEASA, serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo real no sea superior a los 13m/s y para aquellos flujos de tipo transitorio, no supere los 17m/s de velocidad.

Las cañerías principales a instalar serán diseñadas de tal forma que la pérdida de presión por fricción bajo condiciones normales de operación, en lo posible no exceda:

- Los 350g/cm2 (5 psi) en el tramo de cañería comprendido desde la válvula de ingreso a

Planta hasta la entrada a la cañería de succión del equipo compresor, sin tener en cuenta la pérdida de los equipos de separación.

- Para el flujo a través de la Unidad Compresora, considerando las cañerías de succión y descarga, la pérdida de carga no excederá los 280g/cm2 (4 psi).
- En el tramo de las cañerías de descarga desde la válvula de descarga del compresor de gas de potencia hasta la válvula de salida de planta, la pérdida de carga de las mismas no excederá los 210g/cm2 (3 psi), sin tener en cuenta las perdidas en el aeroenfriador.

La totalidad de las líneas pertenecientes al Sistema de Gas Principal serán sometidas a un estudio de tensiones con el objeto de verificar su elasticidad, frente a la acción de las vibraciones, dilataciones o contracciones generadas por las distintas condiciones operativas o ambientales, las que deberán ser absorbidas por adecuadas configuraciones de las líneas.

El Sistema de Gas Principal se diseñará de acuerdo a lo indicado en el Diagrama de Flujo correspondiente (P&ID GMCIB-03-R-PI-0004, GMCIB-06-R-PI-0001 y GMCIB-06-R-PI-0002) y siguiendo las pautas y/o lineamientos técnicos que a continuación se detallan en este documento.

Los tendidos de cañería que operen con gas natural a presión se efectuarán con preferencia en forma aérea respecto al tendido enterrado, dado que periódicamente se deben medir espesores, según requerimiento normativo.

Por lo tanto, las cañerías de succión, descarga, gas combustible, by-pass de planta y reciclo deberán tenderse en forma aérea.

Otras cañerías podrán instalarse tanto en forma aérea o subterránea según lo requieran las necesidades de operación y/o proceso.

Los sistemas de planta que conduzcan aceite, drenajes, agua, aire se prefieren con tendido enterrado, a efectos de disminuir la acción de la baja temperatura ambiente sobre los fluidos que contienen.

De ser necesario asegurar una temperatura mínima en las cañerías y equipos que se instalen en forma aérea, deberán ser aislados térmicamente y traceados. Aquellas cañerías que superen los 60°C

y que puedan afectar al personal de operación o mantenimiento deberán contar con protección personal.

En cañerías aéreas el BOP mínimo será de 400mm, por sobre el nivel terminado del terreno donde se encuentren instaladas las mismas. Se deberá ajustar el BOP de las cañerías de modo tal que la distancia del extremo inferior de una brida o fondo de válvula al nivel terminado de terreno no sea inferior a 200mm.

En cañerías enterradas la tapada mínima será de 0,5 metros en campo, en los cruces de calles 1 metro para cañería principales y 0,8 metros para cañerías de servicios auxiliares.

Las cañerías de planta a partir de las 6” (seis pulgadas) llevarán placa de desgaste. Asimismo, los planos deberán informar la presencia de toda cañería o estructura enterrada para verificación del proyecto de protección catódica.

Todas las cañerías provistas de protección catódica serán aisladas eléctricamente del resto de las estructuras aéreas y otras tales como el sistema de puesta a tierra de las instalaciones, hierros de las armaduras de H°A° de las bases y plataformas, cañerías eléctricas de A°G° bajo hormigón, otras.

Para el aislamiento eléctrico se podrán utilizar bridas con junta aislante (únicamente en instalaciones de superficie), conjuntos y niples aislantes monolíticos, uniones dobles aislantes, fittings eléctricos y cuplas aislantes.

Serán instalados inmediatamente en donde las tuberías emerjan o sumerjan en el terreno. Las placas de desgaste deberán ser soldadas únicamente por un soldador calificado. Se deberá presentar para su aprobación por IEASA el típico de soportes.

El sistema de protección catódica deberá estar en un todo de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Deberá considerarse para el diseño del área del patio de válvulas del compresor, que el volumen de gas contenido en el mismo deberá ser, preferentemente, inferior a 1000 $Sm^3$ a 9300 Kcal.

### 7.2.5. SISTEMA DE RECICLO CORTO DE GAS

Se diseñará como reciclo corto de gas del compresor sobre la base de los lineamientos dados por el fabricante de la unidad compresora.

### 7.2.6. SISTEMA DE BY PASS INTERNO

Se deberá proveer e instalar, una válvula de bypass de Planta de Ø30” acorde a lo indicado en IEASA-00-L-ET-0007 plano GMCIB-00-P-LY-0001 y diagrama P&ID GMCIB-06-R-PI-0001

### 7.2.7. SISTEMA DE RECICLO LARGO DE GAS

#### 7.2.7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE DISEÑO

Se diseñará un reciclo general de planta, el cual reciclará desde la descarga de planta, desde un punto ubicado aguas arriba de la medición, el gas comprimido y enfriado, hacia la succión de planta, en un punto ubicado aguas arriba del Separador de entrada.

El sistema estará constituido por una línea de diámetro mínimo 16” y el flujo de gas será controlado a través de una válvula operada.

Este sistema podrá ser operado de acuerdo a distintas necesidades operativas de la planta en forma local, remota, manual o automático.

En el diseño se tendrán en cuenta las distintas condiciones operativas que puedan presentarse en la descarga y succión de Planta, es decir aguas arriba y debajo de la válvula de reciclo.

#### 7.2.7.2 CONDICIONES OPERATIVAS DE DISEÑO

a) Condición 1:

- Caudal: 2 MM sm3/d
- Presión de entrada 60 Kg/cm2
- Presión de salida: 51 Kg/cm2

b) Condición 2:

- Caudal: 1.3 MM sm3/d
- Presión de entrada 70 Kg/cm2
- Presión de salida: 43 Kg/cm2

### 7.2.8. SISTEMA DE GAS DE CONSUMO

#### 7.2.8.1 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Llamamos sistema de Gas de Consumo al conjunto de Skids que alimentarán con gas combustible y arranque a los grupos Motogeneradores y Compresor de gas de potencia.

El skid de medición gas consumo será alimentado desde las tomas de gas de emergencia, las cuales se realizarán a ambos lados de la válvula de by-pass de Planta y desde la toma normal, la cual se realizará aguas abajo de los Separadores sobre el colector de succión de Planta. Este skid estará compuesto básicamente por:

- Un (1) separador (Scrubber) vertical con una eficiencia de filtrado del 99,5% para partículas de 5 micrones y mayores. La cantidad de separadores se determinará en el desarrollo la ingeniería de detalle.
- Un sistema de medición que cubra la totalidad del Gas de Consumo utilizado por la Planta. Estará afectado a la supervisión operativa de IEASA, debiéndose diseñar conforme a la norma AGA de aplicación.

La presión de diseño de equipos y cañerías en alta presión será de 79 kg/cm$^2$ M y el caudal de diseño será el correspondiente o necesario para satisfacer las necesidades de la Planta, es decir: UN (1) Turbocompresor en servicio y DOS (2) motogeneradores en servicio o arranque, lo que sea más desfavorable.

A continuación de la medición de Gas de Consumo se instalarán los siguientes Skids:

a) Skid de Gas Combustible y Arranque para alimentación del Turbocompresor. Estos skids (2) estarán compuestos básicamente por UN (1) equipo calentadores eléctricos con su panel de control, dos filtros separadores de líquido y polvo, con una eficiencia de filtrado del 99,8% para partículas de 0,1 micrones y mayores, y dos ramas de regulación una stand-by de la otra. La cantidad de calentadores se determinará según necesidad a desarrollar en la ingeniería de detalle.

   Finalmente se instalará una medición individual de abastecimiento de gas combustible (provisión del fabricante del compresor de gas de potencia) a la unidad compresor de gas de potencia con el objeto de efectuar la supervisión de las respectivas performances operativas. Se dispondrá la medición de temperatura sobre dicha línea para supervisión del calentador mediante una red Ethernet y un transmisor de temperatura y de este modo generar una señal de alarma por debajo del valor requerido como límite por diseño de la Unidad de Compresión. De no establecerse otro valor en la Ingeniería de Detalle se tomará el de 10°C.

   El gas combustible será suministrado a la temperatura requerida por el fabricante del TC, a una temperatura como mínimo superior a 20°C por encima del Punto de Rocío del gas, en la brida de la máquina.

b) Skids Gas de Servicios y Arranque de Motogeneradores: Se instalarán DOS (2) Skid sobre los cuales se dispondrá una estación de regulación y acondicionamiento de gas combustible, con una capacidad adecuada para satisfacer los requerimientos de dos Motogeneradores (MMGG).

   Los mismos estarán compuestos básicamente por UN (1) calentadores eléctricos con una red Ethernet y un transmisor de temperatura sobre el gas de salida del skid, dos filtros secos con una eficiencia de filtrado del 99,8% para partículas de 3 micrones y mayores y dos ramas de regulación de dos etapas, una stand-by de la otra.

El gas combustible para los MMGG será suministrado a una temperatura como mínimo superior a los 20°C, en la brida de la máquina.

#### 7.2.8.2 CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO

a) Skid de Gas Combustible y Arranque: El Constructor deberá diseñar, proveer e instalar un puente de regulación sobre Skid según lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0003 y en las siguientes Especificaciones:

- Especificación IEASA-00-L-PT-0028
- Caudal de Diseño mínimo: a definir en función del equipo TC a proveer por IEASA
- Presión de Funcionamiento: a definir en función del equipo TC a proveer por IEASA
- La cantidad de etapas de regulación del puente surgirá de la ingeniería de detalle a realizar por la Contratista.

b) Skid Gas de Servicios y arranque MG: El Constructor deberá diseñar, proveer e instalar un puente de regulación sobre skid, según lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0008 y en las siguientes Especificaciones:

- Especificación IEASA-00-L-PT-0028
- Caudal de Diseño mínimo: UN (1) MG. A definir en función del equipo MG a proveer por el Constructor.
- Caudal de Diseño máximo: TRES (3) MG. A definir en función del equipo MG a proveer por el Constructor.
- Presión de Funcionamiento: a definir en función del equipo MG a proveer por el Constructor.

### 7.2.9. SISTEMA DE VENTEO DE GAS DE PLANTA

Se diseñará un Sistema de Venteo de Planta siguiendo las pautas de seguridad indicadas en NAG 100 y NAG 126, donde en esta última, el tiempo de venteo establecido es de 4 minutos como máximo

para despresurizar totalmente la Planta.

La Planta poseerá tres circuitos de venteo según las necesidades de las instalaciones, los cuales serán los siguientes:

- Venteos de Alta Presión.
- Venteos de Baja Presión.
- Venteos del TTCC.

El método de cálculo a utilizar es el establecido en la API RP 521, siempre considerando que la masa de gas a ventear se encuentra al inicio a la condición normal de succión y/o descarga, y el venteo finalizara cuando la presión interior de las instalaciones es la atmosférica.

Las líneas del Sistema de Venteo serán sometidas a un estudio de tensiones con el objeto de verificar su elasticidad, frente a la acción de las vibraciones, dilataciones o contracciones generadas por las distintas condiciones operativas o ambientales, las que deberán ser absorbidas por configuraciones adecuadas de las mismas.

También se verificará emisión de radiación calórica que se genera cuando se incendia la pluma de venteo, considerando que el incendio se produce en el momento del inicio de la operación y a la altura del Tip de la chimenea, durante un tiempo no mayor de CUATRO (4) minutos y considerando que el área de afectación se reduce sustancialmente a medida que cae el caudal del sistema.

Para el diseño del sistema de venteo se deberá tener en cuenta el plano P&ID GMCIB-06-R-PI-0006

Para el diseño de la Chimenea de Venteo se tendrá en cuenta las características indicadas en el Típico IEASA-00-L-PT-0037, la cual estará provista de un sistema de extinción en base a gas inerte según Típico IEASA-00-L-PT-0036.

El venteo de gas de arranque y el correspondiente a bombas neumáticas del turbocompresor se unificarán y ventearán al colector del sistema de venteo de planta, respetando como mínimo el diámetro de las conexiones en el patín. A tal efecto se deberá tener en cuenta la simultaneidad de venteos durante el período de arranque del equipo, respetando las contrapresiones máximas admisibles para cada elemento.

### 7.2.10. SISTEMAS DE DRENAJES INDUSTRIALES DE PLANTA

La Planta dispondrá de dos Sistemas de Drenajes: Cerrado y Abierto, ver diagrama P&ID GMCIB-06-R-PI-0007.

El cerrado colectará los drenajes a presión provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, de los skids de Gas de Operadores, Medición de Gas de Consumo, Gas Combustible y Arranque y Gas de Sello del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible y Arranque.

El abierto reunirá los derrames de piso de los equipos (Separadores; TC y MMGG, Skids) y el agua de lluvia de estas superficies.

Condiciones generales de diseño

Las cañerías del Sistema de Drenaje Industriales serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s para evaluar las velocidades en los distintos conductos se adoptaron las siguientes pautas:

a) Para la zona de separación, se toma una operación de vaciado del Separador por hora.

b) Para la zona de compresión, se toma una operación de vaciado del cárter de un Compresor de gas de potencia en una hora. Aproximadamente 5000L.

c) Para la zona de usina, se toma una operación de vaciado del cárter de un Motogenerador en media hora.

#### 7.2.10.1 CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO

- Drenajes cerrados: Todos estos drenajes se juntarán en un único colector que se llevará directamente al tanque de drenajes o API (TK-7501). Antes del ingreso al tanque se deberá colocar un orificio de restricción RO-7502 con bridas dedicadas.
- Drenajes abiertos: Deberán contar con una pendiente mínima de al menos 1% hacia el colector general. y éste a su vez mantener dicha pendiente mínima hasta un tanque colector de drenajes abiertos TK-7701. De allí se enviará hasta el tanque TK-7501, para ello se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7705.

- Evacuación de efluentes: Desde el tanque principal de drenajes TK-7501, también se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7703 con su conexión de acople rápido para manguera de camión, para la evacuación de los efluentes.

### 7.2.11. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN DE PLANTA

La Presurización de las cañerías y equipos se realizará mediante la implementación de líneas individuales de NPS 3 dispuestas en by-pass en cada una de las válvulas principales de la planta.

Estas líneas, contarán con tres válvulas montadas en serie, la intermedia será la de presurización del tipo tapón lubricado y las restantes, serán del tipo esférico, para permitir el bloqueo durante el mantenimiento.

Las válvulas de presurización de planta serán operadas mediante actuadores neumáticos a gas. Salvo raras excepciones no se deberá instalar niples o tomas sobre las líneas de presurización.

En todos los distintos lazos de presurización que hay en la planta serán diseñados de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 60m/s.

En aquellos casos, en que se requiera un gradiente de presurización como en la presurización del Compresor de gas de potencia, se recurrirá al uso de placas con orificios de restricción, para lograr el gradiente solicitado.

### 7.2.12. SISTEMA DE GAS DE OPERADORES

#### 7.2.12.1 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Se preverá la alimentación a los actuadores de las válvulas a través de un Sistema de Gas de Potencia de Alta Presión.

Dado que en general está prevista la utilización de actuadores de baja presión, simple efecto, la regulación se realizará en cada panel de válvulas.

Las cañerías del Sistema de Gas Operadores serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 13m/s.

#### 7.2.12.2 CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO

El sistema de GOP será alimentado desde el colector de descarga de Ø30" de los separadores, toma normal de succión, así también desde el sistema de consumo general en la descarga de filtro separador vertical y desde el colector de descarga de Ø30" del TC, toma normal de descarga.

El Constructor deberá construir un sistema de gas de operadores para todas las válvulas XNV y HNV indicadas en el diagrama P&ID GMCIB-06-R-PI-0010 y para aquellas que surjan de su ingeniería de detalle.

El gas de operadores se distribuirá a cada válvula a través de cañería Ø 2" y 1.1/2" con acometidas individuales a cada válvula de Ø ½" con su correspondiente válvula de bloqueo roscada NPT.

Todas las válvulas actuadas contarán con sus correspondientes tanques pulmón, con un volumen tal que permita ejecutar 3 (tres) carreras completas.

De poseer las válvulas XNV y HNV tanques pulmón, el Constructor deberá tramitar y obtener a su costo, la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

### 7.2.13. SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

#### 7.2.13.1 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Se diseñará un sistema de Aire Comprimido para satisfacer las necesidades de servicios esenciales y auxiliares de acuerdo con lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 a los siguientes lineamientos:

El sistema proveerá aire libre de aceite, y estará conformado por dos unidades Electrocompresores a tornillo con sendos post-enfriadores, filtros separadores de aceite, dos unidades secadoras, silenciador, un tanque pulmón para aire seco.

Será una instalación paquete que contendrá el sistema de control de la instalación como así también el tablero de comando.

Cada compresor será dimensionado para abastecer el 60% del aire total requerido (esenciales + no

esenciales), o el 100% de la demanda de servicios esenciales (el que fuese mayor)

El objetivo del diseño será asegurar que la falla sobre uno de los equipos compresores de aire no interrumpa la operación de la Planta.

Las unidades de deshidratación garantizarán un punto de rocío inferior a -25°C. Cada unidad estará provista con dos columnas de regeneración con capacidad, cada una de ellas, de tratar la totalidad del flujo instantáneo pasante que resulte del diseño global de sistema.

Se dispondrá un PLC la red de control, otra Ethernet y salidas para señales remotas cableadas, con información del estado operativo del compresor y torres de secado. La permuta de las líneas de secado se efectuará en forma local, desde el PLC de este skid, ante la señal de falla de la línea en uso. También podrá operarse manualmente desde el PLC para proveer una alternancia de uso en caso de mantenimiento.

Para el dimensionamiento de los equipos se debe tener en cuenta que debía abastecer a dos TC en servicio.

Tendrá a su servicio un tanque de aire seco para los consumos esenciales. Los consumos esenciales son la alimentación al sistema de sellos secos del TC y actuadores que apliquen.

El dimensionamiento de este último tanque responde al criterio de mantener el suministro de aire dentro del rango de presión requerida por un período de cuatro (4) horas para un TC (tiempo demandado para la poslubricación de la Unidad una vez parada).

Los servicios auxiliares, o no esenciales, comprenderán las necesidades de herramientas y otros servicios secundarios. Se instalarán colectores independientes para ambos servicios.

Se establecerá una reserva de aire, a partir de la alarma de baja presión para aire de instrumentos por media hora y a partir de la alarma de muy baja presión (Paro de Planta) para servicios de la unidad de compresión por el tiempo requerido por el fabricante del mismo.

Las cañerías del Sistema de Aire Comprimido serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 8m/s.

Si la presión sobre el colector de servicios esenciales cayese por debajo de 550kPa se deberán aislar

los servicios auxiliares por medio de válvulas adecuadas. Si este valor llegase a 400kPa, se generará un paro SSDR y USDR cuando se utilice aire para la Unidad de compresión.

El sistema de control de los compresores se alojará en el edificio junto con los mismos.

A los efectos de preservar la integridad de los equipos, de minimizar los impactos de los arranques sobre la red de energía eléctrica, como así también de proveer mayor seguridad de marcha en la instalación, los compresores (uno por vez, a elección desde la sala de control) estarán en funcionamiento permanente, en vacío en los momentos en que la red no le demande carga.

Se proveerán válvulas de bloqueo sobre cada compresor de aire, y dispositivo de acondicionamiento de manera de permitir trabajos de mantenimiento sin afectar el abastecimiento de los servicios.

#### 7.2.13.2 CONDICIONES PARTICULARES DE DISEÑO

a) Sistema de aire de instrumentos: Como criterio general, se deberán alimentar con aire de instrumentos todos los controladores u otros elementos que representen un consumo continuo del fluido. Para el suministro de aire de instrumentos a los equipos de Planta se deberá diseñar, proveer e instalar un sistema de acuerdo con lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 en las siguientes Especificaciones:

   - Especificación IEASA-00-L-ET-0027
   - Especificación IEASA-00-L-ET-0028

   De poseer el sistema de aire de instrumentos tanques pulmón, el Constructor deberá tramitar y obtener a su costo, la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

b) Sistema de aire industrial: Para el suministro de aire industrial a los distintos equipos y áreas de Planta se deberá diseñar, proveer e instalar un sistema de acuerdo a lo indicado en el P&ID GMCIB-06-R-PI-0004 y en las siguientes Especificaciones:

   - Especificación IEASA-00-L-ET-0027

- Especificación IEASA-00-L-ET-0028

De poseer el sistema de aire industrial tanques pulmón, el Constructor deberá tramitar y obtener a su costo, la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

c) Sistema de aire para los turbocompresores: El constructor deberá construir un sistema de aire que satisfaga los requisitos de los TTCC, durante todas las modalidades operativas de los mismos (arranque, parada normal, parada rápida, pre - post lubricación, etc.), a excepción del suministro de aire al sistema autolimpiante de filtros de aire de entrada de combustión, el cual es autoabastecido por el TC. De acuerdo a lo indicado en las siguientes Especificaciones:

- Especificación IEASA-00-L-ET-0027
- Especificación IEASA-00-L-ET-0028

De poseer el sistema de aire para el turbocompresor tanques pulmón, el Constructor deberá tramitar y obtener a su costo, la aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los Aparatos Sometidos a Presión y sus modificatorias y/o complementarias.

### 7.2.14. SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE PARA MMGG Y TTCC

El sistema de carga de aceite a los MMGG, será alimentado desde tambores por medio de una bomba neumática. Esta bomba llenara un tanque o colector elevado que se encontrara ubicado a lo largo de la Usina, de donde por gravedad, se cargarán los MMGG o se repondrán las pérdidas de nivel.

El sistema de alimentación al TTCC comprenderá la instalación de una bomba neumática, independiente de la asignada a los MMGG, para impulsar el aceite desde el parque de aceite hasta el grupo TTCC. La cañería de impulsión deberá contar con sus correspondientes válvulas, filtros y una

derivación que posibilite la toma de aceite desde el exterior, acorde al P&ID GMCIB-06-R-PI-0005. El separador de niebla irá montado sobre la estructura de soporte del Turbocompresor y la salida de gases deberá incidir sobre la corriente de gases de escape.

Se deberá proveer, montar y efectuar el conexionado de todas las cañerías de venteo de gases y vapores del equipo turbocompresor, instalando los arrestallamas y soportes necesarios de acuerdo a lo indicado en los P&I correspondientes.

Las cañerías del Sistema de Aceite serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.

### 7.2.15. SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL

El sistema será alimentado desde dos perforaciones a realizar en el predio, en cada pozo habrá una bomba sumergida, que tomará el agua del pozo y alimentará el tanque cisterna, ubicado sobre el nivel del terreno, para la alimentación de la red de Planta. El tanque cisterna deberá contar con una conexión para un eventual llenado del mismo mediante camión cisterna.

Para el agua de uso industrial el sistema contará con dos bombas centrífugas (1+1) que impulsará el agua desde el tanque cisterna hasta los consumos, ver P&ID GMCIB-06-R-PI-0009.

Para el agua de consumo en los edificios de servicio se contará con una bomba que impulsará el agua desde el TK cisterna hasta una estación de cloración con dos TK de agua clorada. Desde estos tanques, mediante DOS (2) electrobombas centrifugas (1+1) se impulsará el agua clorada hasta el TK elevado en el edificio de servicios, ver P&ID GMCIB-06-R-PI-0009.

La red industrial proveerá de agua para la limpieza de los equipos principales de la Planta y llegará a las adyacencias de los equipos referidos.

El agua para el consumo doméstico o sanitario será impulsada por medio de electrobombas desde el tanque cisterna hasta un tanque elevado ubicado en el entretecho del / los Edificio/s.

Las cañerías del Sistema de Agua Industrial serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.

### 7.2.16. SISTEMA DE AGUA DOMESTICO O SANITARIO (NO POTABLE)

Este sistema de agua domestico para el edificio de principal (Sala de Control), el edificio de Taller será abastecido desde tanques elevados.

Esta agua abastecerá la red de agua de uso doméstico, es decir los baños, las duchas, lavatorios, etc. y el lavaojos ubicado en el taller.

Las cañerías del Sistema de Agua de uso Doméstico o Sanitario serán diseñadas de tal forma que la velocidad máxima del flujo no sea superior a los 2m/s.

### 7.2.17. SISTEMA DE RIEGO

El sistema comprende una red de riego automático para todo el perímetro industrial de la Planta.

El sistema de riego se realizará con aspersores autorotativos del tipo convencional, los cuales estarán sectorizados en cuatro frentes a razón de uno por cada lateral del cerco. La impulsión del agua de riego se realizará por medio del mismo sistema de agua para uso industrial.

### 7.2.18. ESTRUCTURA, PASARELAS Y PLATAFORMAS

Se diseñarán todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, las que sean indicadas en los Planos o las que defina la Inspección en Obra, de forma tal, que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a las válvulas, operadores, instrumentos, equipos, etc.

Se deberá adecuar todas las estructuras metálicas que se proveen con los equipos para el soporte de los silenciadores, filtros, conductos, etc., de ser necesario. O diseñar las que se requieran para completar las instalaciones, como también deberá contemplar la posibilidad de tener que ajustar y/o adecuar las estructuras provistas, escaleras, etc. de acuerdo a las necesidades que la instalación definitiva exija.

### 7.2.19. ELEMENTOS DE ELEVACIÓN

Se deberá proveer e instalar un elemento de elevación que deberá acceder a la zona del TC a efectos de permitir el reemplazo de los filtros del sistema de aire de combustión, de las válvulas solenoide del sistema autolimpiante, la calibración de instrumentos y el reemplazo de los filtros del sistema de aire de la caseta del TC.

# 8. CAÑERIAS, VALVULAS Y EQUIPOS.

## 8.1. CAÑERIAS AEREAS

Las cañerías de gas que operen a temperaturas superiores a 50°C serán instaladas sobre el terreno (aéreas). Otras cañerías podrán instalarse en forma aérea o subterránea según lo requieran las necesidades de operación y/o proceso.

Para el caso de cañerías aéreas serán soportadas adecuadamente, considerando en el diseño de los soportes las distintas solicitaciones actuantes sobre las mismas; dilatación, contracción, derivaciones, acometidas a equipos, etc. También debe considerarse en el diseño las necesidades de mantenimiento e inspección.

La separación máxima admisible entre soportes, para tendidos en línea recta, sin sobrecargas adicionales, será mandatorio lo indicado en la NAG 100.

## 8.2. CAÑERÍAS ENTERRADAS

La tapada mínima de la cañería en cualquier tipo de terreno donde no circulen vehículos ni maquinarias será de 0,60 metros como mínimo.

La tapada mínima de la cañería en cualquier tipo de terreno sobre el cual pueden circular vehículos o maquinarias será de 1,20 metros como mínimo.

## 8.3. UNIONES BRIDADAS

Para todas las uniones o tapas de bridas, se utilizarán juntas del tipo de grafito con inserto metálico, planas o espiraladas, en los espesores adecuados para cada caso.

Las uniones entre cañerías, válvulas, equipos, etc., de Ø 2” y mayores, correspondientes a serie 300# y 600#, se realizarán con bridas tipo "welding-neck" cara resaltada.

Las uniones entre cañerías, válvulas, equipos, etc., de Ø menores a 2”, correspondientes a serie 150#, 300# y 600#, se realizarán con bridas tipo "Socket-weld" cara resaltada.

## 8.4. COLECTORES DE SUCCIÓN Y DESCARGA

En lo referente a colectores su diseño se eligen los diámetros a los efectos de no superar los 13m/s para cuando existan dos unidades en operación en la nueva Planta.

Por lo tanto, la capacidad de dichos colectores es suficiente para cubrir la condición más exigente de este proyecto y además admite una unidad adicional en operación; debiéndose pensar en ampliar colectores a partir de la tercera unidad.

Para el diseño se consideran tres áreas fundamentales a satisfacer: estudios fluido-dinámicos, estudios de Stress Analysis y estudios de Pulsaciones.

Los estudios fluidodinámicos tienen como intención la verificación de las pérdidas de carga acordes con lo indicado en el estándar de gas de alta presión y distribución de flujos uniformes.

Los estudios de análisis de tensiones y pulsaciones tienen como intención la verificación de tensiones y pulsaciones de acuerdo a los estándares de Análisis de tensiones y Análisis acústico, y a valores máximos recomendados por los fabricantes de los equipos principales, en condiciones operativas más desfavorables.

## 8.5. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL MONTAJE DE CAÑERÍAS

En aquellos casos especiales, donde se encuentren interferencias en el recorrido de cañerías a instalar no indicados en los planos de ingeniería, se determinará en Obra los nuevos recorridos de las cañerías, de común acuerdo con IEASA.

En el diseño de los prefabricados, se indicará que se dejarán sin soldar bridas de ajuste que acometerán a los equipos. Y se verificara que antes de unir la cañería a los equipos, éstos deben contar con sus soportes definitivos a fin de evitar que cualquier dilatación actúe sobre los equipos.

Durante el diseño se deberá prever que para la prueba hidráulica de las cañerías se deberá contar con los soportes instalados y/o refuerzos que correspondan totalmente soldados.

Todas las cañerías que tengan soldaduras a enchufe (socket weld) serán sometidas al ensayo de tintas penetrantes en un 100% sin excepción. No se podrá realizar las Pruebas Hidráulicas si previamente no se cumplimentaron los ensayos respectivos.

## 8.6. SOLDADURAS

El diseño contemplara que todas las soldaduras a realizar en los sistemas de cañerías cumplirán con los requerimientos mencionados en la IEASA-00-L-ET-0005 – Soldadura.

Los Procedimientos de Soldadura deberán cumplir con los requerimientos mencionados en la Especificación Técnica de Soldadura indicada, los cuales deberán ser aprobados por IEASA.

La ejecución de la soldadura para las cañerías de la planta compresora será del tipo raíz con método TIC y relleno con SMAW y electrodos básicos exclusivamente.

El código de aplicación para la especificación y realización de las soldaduras para Plantas Compresoras es API 1104.

Las Especificaciones de Procedimiento de Soldadura, Registros de Calificación de Procedimientos y Calificación de Soldadores serán firmadas por un Inspector de Soldadura Nivel II o III con certificación habilitante por el Ente Certificador.

La Especificación de Ensayos No Destructivos: (radiografía, líquidos penetrantes, partículas magnetizables, ultrasonido) será la aprobada por IEASA, al igual que los Procedimientos Específicos aplicables en estas técnicas.

La norma de aplicación general será NAG 100 y las que de ella deriven, especialmente ANSI/ASME B31.3 para la evaluación de defectos.

## 8.7. TOLERANCIA DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

El CONTRATISTA es responsable de asegurar que la fabricación de las cañerías esté conforme a los códigos, especificaciones, dibujos y requerimientos de Orden de Compra.

En dicho esquema se encuentran ilustradas las dimensiones lineales. Dichas tolerancias no son

acumulativas.

Todas las dimensiones angulares de codos y derivaciones estarán dentro +/- 1°.

## 8.8. SOLDADURA DE SOPORTES

No se permitirá la realización de soldaduras entre los soportes y las cañerías bajo ningún concepto.

Las soldaduras de elementos que necesariamente se realicen sobre las cañerías deberán ser inspeccionadas mediante la aplicación de tintas penetrantes como mínimo.

## 8.9. RADIOGRAFIADO

El Procedimiento de Radiografiado cumplirá con los requerimientos mencionados en la Especificación Técnica de Radiografiado de IEASA, IEASA-00-L-ET-0011 – Radiografiado.

Todas las cañerías de materiales ferrosos (Clases A1D. A1C, A1B, A1A, etc.) que conducen gases, serán radiografiadas al 100% independiente del Tipo de Servicio.

Todas las cañerías de materiales ferrosos (Clases S1A, A1A, etc.) que conducen líquidos, serán radiografiadas al 20%, salvo indicación contraría de la Inspección de Obra.

## 8.10. VÁLVULAS DE BY PASS DE PLANTA

Las válvulas de by-pass de planta, serán de diámetro nominal 30”, Serie ANSI 600, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores operados con gas natural, cada una, con su correspondiente instalación de by-pass para la presurización del gasoducto y su venteo. Estas solo abrirán, cuando la estación se encuentre bloqueada y la presión diferencial a través de la válvula sea menor que 140 kPa (20 psi). Se cerrará en forma automática cuando el Compresor de gas de potencia este en carga o se detecte rotura de una de las líneas.

## 8.11. VÁLVULAS PRINCIPALES

Las cañerías de la Planta Compresora deberán contar con válvulas de bloqueo de acuerdo a los planos y/o diagramas correspondientes.

Las válvulas a instalar deberán cumplir con las normas y/o especificaciones técnicas indicadas en el presente pliego.

Todas las válvulas operadas mencionadas serán del tipo esférico y serán accionadas por medio de actuadores del tipo neumático presurizados con gas natural de simple efecto contra resorte. Los actuadores permitirán abrir y o cerrar la válvula en forma manual, ante la falta de gas de potencia.

Se permitirá el bridado entre válvulas siempre y cuando, se pueda desmontar una sola de ellas, sin tener que retirar la(s) restante(s)

Todas las válvulas equipadas con actuadores deberán pasar a la posición segura ante la falta de gas y/o la falta de señal eléctrica, salvo indicación expresa, que indique otro tipo de acción.

Las válvulas principales de succión y descarga de Planta a instalar serán de diámetro nominal 30" según corresponda, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural, y contarán con su correspondiente by pass para la presurización. Estas solo abrirán, cuando la presión diferencial a través de las válvulas sea menor que 140 kPa (20 psi) y se cerrarán en forma automática cuando se detecte una rotura de línea.

## 8.12. VÁLVULAS DE LOS EQUIPOS SEPARADORES

Las válvulas de entrada de los equipos Separadores de Entrada serán de diámetro nominal NPS 30", del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural, con su correspondiente by pass de presurización. Permitirán la aislación de los separadores para efectuar tareas de mantenimiento.

Las válvulas de salida serán de diámetro nominal NPS 30", del tipo esférico de paso total. Las mismas serán equipadas y accionadas por actuadores del tipo neumático, operados con gas natural.

## 8.13. VÁLVULAS DE LAS UNIDADES COMPRESORAS

Las válvulas de succión y descarga de la unidad compresora serán de diámetro nominal NPS 30", Serie ANSI 600#, del tipo esférico de paso total. Las mismas serán comandas por el Sistema de Control Lógico de la Unidad Compresora.

Estas válvulas serán automatizadas con actuadores neumáticos de baja presión y operadas con gas natural y cerrarán automáticamente ante un estado de Paro de Emergencia de la unidad. Asimismo, cuando se ordene su apertura, éstas se abrirán automáticamente siempre y cuando la presión diferencial a través de la misma sea menor que 140 kPa (20 psi)

Referente a la válvula de retención de descarga de unidad se instalará con un fin de carrera que permitirá el arranque de la unidad solo cuando la clapeta de la válvula esté en posición completamente cerrada.

## 8.14. VÁLVULA DE RECICLO CORTO Y CONTROL DE BOMBEO DEL COMPRESOR

La válvula de Reciclo y Control de Bombeo se ubicará sobre la línea de reciclo que se deriva aguas arriba de la válvula de descarga del compresor y aguas abajo de la válvula de succión del Compresor de gas de potencia, estará dotada de un operador neumático accionado con aire comprimido seco y los dispositivos requeridos para satisfacer la respuesta dinámica fijada para el lazo de control respectivo.

Esta válvula será controlada por el Sistema de Control Lógico de secuencias y analógico de antibombeo de la Unidad Compresora, y se abrirá automáticamente en caso de una parada normal o de emergencia de la unidad.

La memoria de cálculo y especificación será emitida por el fabricante de la unidad y revisada por la ingeniería del proyecto.

## 8.15. VÁLVULA DE VENTEO DEL COMPRESOR

La válvula de venteo y barrido de aire en la presurización a instalar será de diámetro 2” y 3”, Serie ANSI 600#, del tipo esférico de paso total, las que serán equipadas y operadas con actuadores neumáticos accionado con gas natural.

Estas válvulas serán controladas por el Sistema de Control Lógico de la Unidad.

## 8.16. VÁLVULAS DE BLOQUEO MANUALES

El resto de las válvulas de bloqueo de gran diámetro (NPS 18" y mayores) estarán dotadas de un operador de potencia alimentado con gas natural y de accionamiento local, las restantes válvulas de bloqueo secundarias serán accionadas en forma manual, ya sea a palanca o volante según corresponda.

## 8.17. VÁLVULAS DE VENTEO DE PLANTA

Todas las válvulas de venteo a instalar serán de Serie ANSI 600#, del tipo tapón lubricado, las mismas serán equipadas y operadas por actuadores neumáticos accionados con gas natural.

Los actuadores serán alimentados por un circuito de gas de potencia que permitirán cerrar las válvulas en forma local ante la falta de gas en las líneas de Planta.

## 8.18. VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE DRENAJE

Todas las válvulas automáticas de drenaje a instalar en los Separadores serán Serie ANSI 600, del tipo globo, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural y estarán en la provisión de los separadores.

Todas las válvulas automáticas de purga a instalar en los Equipos de Planta serán del tipo globo, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural.

## 8.19. VÁLVULAS DE PURGA Y VENTEO MANUALES

Todas las válvulas de Purga y Venteo secundarias de las cañerías y de los equipos a instalar serán de NPS ½" y NPS ¾", de Serie WOG 1500#, WOG 3000# o WOG 5000#, según corresponda, del tipo esférico y accionadas en forma manual.

## 8.20. VÁLVULAS DE PRESURIZACIÓN

Todas las válvulas de Presurización a instalar serán NPS 3", Serie ANSI 600#, del tipo tapón lubricado equipadas con actuadores cuando formen parte de una secuencia operativa automática.

## 8.21. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Todas las válvulas de retención serán del tipo a clapeta. Las mismas, de diámetros 406 mm (16”) y mayores, deberán estar provistas de amortiguador hidráulico de cierre y boca de acceso a la clapeta.

## 8.22. VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos por debajo de la presión de diseño.

En lo posible se dispondrán válvulas actuadas por piloto sobre las líneas de descarga de la Planta.

## 8.23. COMPRESOR DE GAS DE POTENCIA

Se instalará un equipo Turbocompresor de gas con potencia aproximada total de 15,900 HP, el cual serán provisto con sus correspondientes equipamientos complementarios, estructuras de soportes, etc.

El comitente suministrará UN (1) Turbocompresor, modelo Mars 100 (Solar Turbines).

Dimensiones aproximadas típicas del conjunto:

Longitud: 14,20 m.

Ancho: 3,00 m.

Altura: 3,10 m.

Peso del conjunto, aproximado: 92,000 kg.

Peso en seco con el compresor típico, altura abierto y sin incluir los equipos auxiliares.

## 8.24. AEROENFRIADORES

Se instalará un sistema de aeroenfriadores de gas de descarga de planta dimensionado para enfriar todo el gas de proceso comprimido por una sola unidad compresor de gas de potencia, sin producir una pérdida de carga excesiva.

Por lo tanto, si se requiere la instalación de una nueva unidad compresora, se deberá agregar un aeroenfriador que sea capaz de enfriar este nuevo caudal.

La cantidad de Aeroenfriadores se determinará según calculo a desarrollar en la ingeniería de detalle.

El criterio de dimensionamiento térmico del aeroenfriador (como está expresado en el estándar de diseño correspondiente) debe tener en cuenta dos condiciones operativas extrema del compresor de gas de potencia al que va a estar al servicio: máximo caudal (fluido dinámicamente más exigente) y máxima relación de compresión (térmicamente más exigente). Ver especificación técnica IEASA-00-L-ET-0040 y Hoja de Datos (IB) GMCIB-00-G-HD-0011.

## 8.25. PASARELAS, ESCALERAS, ESTRUCTURAS METÁLICAS Y APOYOS DE CAÑERÍAS

### 8.25.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO GENERAL

Se proveerán todas las pasarelas y escaleras metálicas necesarias de dimensiones y pendientes adecuadas a efectos de poder acceder a cualquier elemento operativo de la planta sin dificultad y su escape seguro.

Se deberán construir, proveer e instalar todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, de forma tal que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a cualquier elemento operativo o para control, como ser válvulas, operadores, instrumentos, equipos, control de emisiones de los TTCC, etc.

Del mismo modo, estarán concebidas e instaladas para posibilitar el rápido desalojo de las diversas zonas en caso de siniestro. Las mismas poseerán todas las protecciones y señalizaciones necesarias tales como barandas, travesaños, guardapiés, etc.

El Constructor deberá construir y montar en cada filtro separador de entrada una (1) pasarela paralela al equipo tal que permita el acceso a los elementos montados en la parte superior del mismo y una (1) plataforma en la zona de la tapa de acceso a los cartuchos tal que permita el cambio de los mismos y la calibración de la PSV del equipo. Igual criterio se seguirá lo atinente al acceso a las válvulas de entrada y salida de planta y de los equipos y Figuras Ocho.

El Constructor deberá construir y montar, en forma paralela a cada uno de los colectores de los aeroenfriadores de gas de descarga de planta, una pasarela con escalera marinera y guardahombre en ambos extremos.

El Constructor deberá montar todas las pasarelas y escaleras que se proveen con los equipos. Además, de ser necesario deberá proveer e instalar todas las plataformas y escaleras que se requieran para completar las instalaciones, como también deberá contemplar la posibilidad de tener que ajustar y/o adecuar las pasarelas y escaleras provistas, de acuerdo a las necesidades que de la instalación definitiva.

### 8.25.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES CONSTRUCTIVAS

- Perfiles: laminados calidad F 24.
- Barandas: desmontables, de caño  1 1/2” de H N .
- Piso y escalones: metal desplegado pesado (mín.=14 Kg/m2).
- Refuerzos piso: perfil ángulo alas iguales mín. 51 x 6,4 mm.
- Guardapiés: planchuela de 4” x 3/16”.
- Ancho mínimo libre: 0,80 m.
- Escalera marinera desmontable: Ancho mín.: 0,45 m.
- Barandas: caño  1 1/2" de H N .

Los elementos que conformen una parte de la estructura (soportes, columnas, etc.) podrán ser unidos mediante soldadura eléctrica, pero las uniones entre elementos estructurales diferentes serán abulonadas a efectos de permitir su desmontaje.

Las uniones entre la nueva pasarela y todo elemento existente/nuevo o su base, deberán ser abulonadas, salvo expresa aceptación por parte de IEASA.

Las pasarelas y plataformas se diseñarán, como mínimo, para soportar un peso de 130 Kg/m2.

El piso de las pasarelas deberá tener apoyo en cuatro lados cada 0,5 m2 de superficie.

#### 8.25.3. SOPORTES

Todos los soportes mecánicos necesarios para sujetar las cañerías a instalar se construirán de acuerdo a los resultados de los estudios de tensiones.

#### 8.25.4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

El Constructor procederá a diseñar, proveer e instalar todas las estructuras necesarias para las instalaciones, como también deberá contemplar la posibilidad de tener que ajustar y/o adecuar las estructuras provistas de acuerdo a las necesidades de la instalación definitiva.

El Constructor deberá montar todas las estructuras metálicas que se proveen con los equipos.

## 8.26. PLANTA ECOLÓGICA MODULAR

La Planta Ecológica Modular estará básicamente compuesta por un Tanque de Choque el cual recibirá los drenajes presurizados de la Planta, en donde se los desgasificará para luego almacenar los condensados en un tanque diseñado a tal efecto.

En lo que respecta, a los drenajes abiertos acuosos los mismos serán conducidos a un tanque de residencia y luego decantaran en un separador de fases, de donde el agua recuperada será drenada al terreno y los hidrocarburos provenientes del separador de fases y/o de los drenajes abiertos serán almacenados en el tanque ya indicado.

La PEM será diseñada para tratar la totalidad de los drenajes de Planta.

## 8.27. STRESS ANALYSIS

Las tensiones que se originen en las cañerías debidas a vibraciones, dilataciones o contracciones por motivo de las condiciones operativas o ambientales, deberán ser absorbidas por configuraciones adecuadas de las líneas.

Se realizará la verificación de la elasticidad de los sistemas de cañerías de succión y descarga de Planta y de todas aquellas que durante la revisión de la ingeniería presentaran dudas sobre su elasticidad. Los cálculos de verificación se realizarán mediante el uso de un programa (AUTO PIPE o CAESAR II) de análisis de tensiones concebido para cañerías, basándose en la más desfavorable de las siguientes hipótesis:

**8.27.1. PLANTA DETENIDA**

- Presurizada a la presión de diseño mecánico.
- Calentamiento del gas y cañerías por acción del sol a 60°C.
- Peso propio y acción del viento.

**8.27.2. PLANTA EN SERVICIO**

- Presión máxima de operación.
- Temperatura máxima de operación.
- Peso propio y acción del viento.

**8.27.3. SISMO**

- Presión y Temperatura máximas de operación.
- Peso propio y acción del viento.

Se presentará por separado una verificación por cada tipo de solicitación y la combinación de ellas, debiéndose ajustar dichas presentaciones a lo indicado en las normas NAG 100 y ANSI B.31.8.

En función de los resultados obtenidos, se procederá al diseño de los soportes y anclajes.

Las tensiones sobre las bridas de los equipos respetarán los límites que sobre el particular especifiquen los fabricantes y/o diseñadores.

Se documentará la instalación en forma isométrica, identificando todos los nodos, alcance del análisis y parámetros usados, en un informe donde se incluirán resultados y recomendaciones.

No se consentirá la acción de ningún tipo de sobretensiones en las bridas de los equipos, respetando en todos los casos los límites que sobre el particular especifiquen los fabricantes y/o diseñadores.

El Efecto Bourdon deberá ser considerado en todas las cañerías estudiadas, inclusive en el sistema principal de venteo.

Los equipos a verificar y normas a utilizar serán los siguientes:

- Compresores de Gas según API 617
- Separadores de Gas según WRC-107. Cañerías según NAG. 100
- Aeroenfriadores de Gas según API 661

Los esfuerzos máximos sobre las restricciones, producidos por la configuración geométrica de las cañerías, accesorios y equipos, y las condiciones de diseño, operativas y de pruebas consideradas (temperatura, presión, viento, sismo, prueba hidráulica, etc.) no podrán superar los siguientes valores:

- Carga Axial al Soporte: 50.000 Newton - Carga Lateral al Soporte: 20.000 Newton
- Carga Vertical al Soporte en Condición Operativa: 100.000 Newton
- Carga Vertical al Soporte en Condición de Prueba Hidráulica: 150.000 Newton

# 9. DISEÑO CIVIL Y ARQUITECTURA

## 9.1. ALCANCE

Se definen los lineamientos básicos y generales, sobre la base de los cuales se deberá realizar el diseño de la Ingeniería Civil y Arquitectura correspondiente a la Planta Compresora, que comprende:

- Relevamiento planialtimétrico.
- Movimiento de suelos.
- Cerco industrial antiofídico y cerco límite de propiedad.
- Pavimentos de Hormigón, ripio, articulados y veredas interiores.
- Edificio Principal, Edificios Auxiliares.
- Fundaciones para equipos principales y de servicios.
- Fundaciones para apoyos de cañerías.
- Fundaciones de luminarias.
- Instalaciones internas eléctricas y de agua corriente.
- Desagües industriales, cloacales y pluviales.
- Balance Térmico de los locales climatizados.
- Estructuras metálicas para plataformas y pasarelas.
- Base y Mástil para Bandera.

## 9.2. RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO

Se deberá realizar antes y luego de efectuada la limpieza, un relevamiento planialtimétrico, de todo el predio, accesos y desagües exteriores, estableciendo los puntos fijos de nivelación y materializando ejes de referencia según típico de amojonamiento de IEASA.

Complementario al relevamiento in situ deberá efectuarse el análisis de las cotas de inundación del emplazamiento de las futuras instalaciones teniendo en cuenta estadísticas e información recogida en el lugar, para ser vinculados a la continuidad del servicio de la planta.

Se deberá presentar un plano, con trazado de curvas de nivel con un diferencial en altura de 10cm entre curvas, a través del cual se realizará el proyecto de los desagües pluviales, desmontes y terraplenes, asociados a puntos fijos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

## 9.3. MOVIMIENTO DE SUELOS

La nivelación del predio se efectuará teniendo en cuenta la pendiente natural del terreno para permitir el normal escurrimiento de las aguas.

El área a nivelar comprende las zonas dentro del cerco industrial, que se encuentren ocupadas por edificios, caminos, equipos, cañerías u otro tipo de instalaciones, se deberá prestar especial atención al adoptar los niveles definitivos ya que en ningún caso el mismo será inferior al nivel mínimo a determinar según el estudio hidrológico correspondiente. Asimismo, los niveles de trincheras, cámaras y piso técnico deberán estar ubicados a un nivel tal de evitar el ingreso de agua.

El estudio hidrológico a presentar según la Especificación Técnica IEASA-00-C-ET-0001, deberá ser aprobado por IEASA.

En el resto del terreno solo procederá al retiro del suelo vegetal y a efectuar las correcciones necesarias para permitir el correcto escurrimiento de las aguas.

Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte serán realizadas según lo indicado en la Especificación Técnica IEASA-00-C-ET-0001 y el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.

En las zonas comprendidas entre el cerco industrial y el cerco límite de propiedad se realizará el movimiento necesario para la construcción de zanjas de guardia, para impedir el escurrimiento de aguas sobre el área industrial.

## 9.4. CERCO INDUSTRIAL Y CERCO LIMITE DE PROPIEDAD

El área industrial de la planta estará limitada por un cerco perimetral, tipo “olímpico”, con protección antiofídica, con una altura mínima de 2,50 m, con postes de hormigón. Los accesos serán adecuados en tipo y cantidad para personas; vehículos particulares y de carga, de acuerdo a las condiciones de diseño y operativas.

El portón de entrada a Planta será motorizado con accionamiento remoto. El cerco industrial y sus accesos serán de acuerdo al plano típico IEASA-00-C-PT-0003.

El límite exterior del predio será cercado con un cerco tipo “rural“, compuesto por postes de madera dura y siete hilos con alambre de púa, según se indica en el plano típico IEASA-00-C-PT-0009.

## 9.5. CAMINOS INTERNOS Y VEREDAS

### 9.5.1. CAMINOS DE ACCESO E INTERNOS.

El camino de acceso a la Planta desde la intersección con los accesos, hasta la zona de edificios, será de hormigón y sin cordones, con un ancho de 6 metros con junta longitudinal central y las transversales a distancias a determinar. Se considerará el tránsito de vehículos de hasta 9.000 kg. por eje. (Se incluirá el diseño de las alcantarillas).

El resto de los caminos internos de planta, en general serán de hormigón con un ancho similar al anterior y poseerán banquinas de ripio de 1.50 metros de ancho.

### 9.5.2. VEREDAS.

Se diseñarán sendas peatonales, dentro de este rubro deben distinguirse las veredas perimetrales de los edificios y las de vinculación de las distintas áreas de operaciones.

Perimetralmente a los edificios se deberán construir veredas de 1,20 metros de ancho de hormigón armado de 12 cm. de espesor, malla de acero incorporada tipo ACINDAR Q-92 y terminación al frataz. Las veredas se ejecutarán como mínimo en hormigón H-25 T´ek= 250 Kg/cm2, y se materializarán sobre una capa de hormigón de limpieza H-15 de 5cm en el suelo compactado según el Estudio de

Suelos correspondiente.

Las juntas de dilatación se materializarán cada 5,00 metros con Sikaflex 1 A o calidad equivalente.

Por razones de seguridad y operativas se construirán veredas de vinculación cuyas características serán similares a las perimetrales de edificios.

#### 9.5.3. SOLADO INTERTRABADO.

En el área circundante a la unidad compresora (si la misma fuera apta para intemperie) y en el área de aeroenfriadores se diseñará un piso intertrabado de 8 cm de espesor mínimo. El mismo deberá estar contenido por un cordón perimetral de H°A°. de la misma altura que el piso. Se colocará sobre un suelo compactado y una cama de arena de espesor mínimo 3 cm.

El pavimento estará constituido por piezas de hormigón premoldeado, vibrado y comprimido, conformará por su correcto ensamblado y nivelación, una superficie uniforme apta para facilitar el rodamiento de vehículos y correcto escurrimiento de las aguas, con adecuada trabazón.

El acomodamiento de los bloques se efectuará mediante rodillos vibradores, verificando con reglas las pendientes.

### 9.6. ESTUDIO DE SUELOS

Se realizará el correspondiente Estudio de Suelos, a los efectos de determinar la resistencia y coeficientes estáticos y dinámicos del suelo, niveles de fundación, agresividad del suelo y del agua sobre el hormigón, como también las características geotécnicas generales, a los efectos de realizar el proyecto de las fundaciones y otras obras civiles auxiliares.

Como conclusión de las investigaciones realizadas, se deberá presentar un informe técnico conteniendo como mínimo:

- Memoria descriptiva de las operaciones realizadas en el terreno y en el laboratorio y croquis de ubicación de todos los sondeos realizados;
- Informe de los resultados obtenidos, concretado en gráficos y diagramas de Mohr de ensayos triaxiales, valores numéricos y exposición literal pertinente, incluyendo clasificación según el SUCS, valores de coeficiente de balasto dinámico para fundaciones

de compresor de gas de potencia de gas, motogeneradores, etc., valores de resistividad medidos y promedios recomendados.

- Informe final con las conclusiones de las obras a realizar y recomendaciones para el proyecto de las fundaciones y toda otra documentación complementaria que considere de aplicación para los mismos fines.

Estas recomendaciones contendrán las especificaciones técnicas indispensables para el proyecto e incluirán para cada caso:

- Posibilidades de fundación directa sobre los mantos superficiales, indicando la resistencia del suelo a la penetración (número de golpes), la tensión admisible y la profundidad adecuada de fundación para construcciones menores.
- Cualquier otro tipo de fundación indicando sus características y ventajas.
- Estudio de la agresividad del suelo y aguas. Recomendaciones para las fundaciones.
- Estudio de napa freática.
- Estudio de Resistividad. Para requisitos eléctricos se aplicarán los métodos descriptos en IRAM 2281, parte II, punto 6.1.2 (Método de Wenner)

El Estudio de suelos se realizará según la Especificación Técnica IEASA-00-C-PR-0001.

## 9.7. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Serán de aplicación a los efectos constructivos y de diseño de las fundaciones y estructuras, las Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamentos correspondiente a las estructuras indicadas en este manual.

Los materiales que se utilizarán para la construcción de las fundaciones y obras auxiliares de H°A° serán los que a continuación se detallan:

- Hormigón para Pilotes: H-30 (o´bk = 300 kg / cm2)
- Hormigón Estructural en general: H-30 (o´bk = 300 kg / cm2)

- Hormigón de Limpieza: H-15 (o´bk = 150 kg. / cm2)
- Acero: Tipo III ADN 420 (o´ek = 4200 kg/cm2)
- Acero: Tipo IV AM 500 (MALLA)
- Bulones de Anclaje: ASTM A-36 u otra calidad de acuerdo a indicaciones del fabricante de equipos.
- Para Estructuras Metálicas se empleará:
- Placas de nudo y de unión: Acero F-22 IRAM 503
- Placas en general, cargas menores: Acero calidad comercial.
- Perfiles laminados: Acero F-24 IRAM 503

## 9.8. DISEÑO DE FUNDACIONES

Las fundaciones se diseñarán teniendo en cuenta las distintas combinaciones de cargas actuantes, tales como: Peso propio, sobrecargas accidentales, cargas dinámicas, viento y sismo.

Las fundaciones de los equipos estáticos (Skid gas combustible, aeroenfriadores, separadores, válvulas de entrada y salida, etc.) y soportes de cañerías, se diseñarán teniendo en cuenta las acciones de cargas actuantes y la resistencia del suelo de acuerdo al resultado del Estudio geotécnico.

La fundación de los equipos dinámicos (unidades compresoras y motogeneradores) se diseñarán teniendo en cuenta las cargas estáticas y dinámicas debidas a los equipos (provistas por el fabricante), las características de respuesta dinámica del suelo y la resistencia del mismo. Estas fundaciones serán diseñadas para que los efectos de las vibraciones no afecten otras fundaciones o instalaciones a construir.

Deberá considerarse para el diseño, UN (1) TC, mientras que en condición futura contará con dos TC, se considerará el espacio físico para dos TC. en la ubicación de este segundo TC. será sin fundaciones de bases.

Las unidades compresoras y los motogeneradores serán fijados a su fundación mediante los bulones

de anclaje y grouting de acuerdo a indicaciones del fabricante.

La estructura de las pasarelas y plataformas estará conformada por perfiles laminados, el piso de las mismas será del tipo rejilla y las barandas serán de caño de acero al carbono.

Para impedir probables derrames de hidrocarburos y aceites sobre el terreno, se construirán plateas de hormigón armado con cordón, debajo de las tapas de los Separadores de Polvo y Líquido, los Aeroenfriadores de Aceite y alrededor de la base del venteo, con terminación interior de pintura epoxi. La batea debajo de los separadores de polvo y líquido tendrá el ancho del Skid y longitud la de los filtros a extraer. Dependiendo el tamaño de dicha batea, en el resto de los equipos, del diseño particular de los mismos. El tanque de almacenamiento de residuos líquidos y la ubicación para el camión de descarga estarán sustentados por una base de hormigón armado integrada a las bateas antiderrame y a las bases de las bombas.

Para tener el control del agua de lluvia y los posibles derrames en los recintos mencionados se emplearán como vertederos caños de hierro galvanizado con sus correspondientes válvulas, que desaguan a cámaras con filtros de arena.

Las bases de los motogeneradores llevarán bordes superiores perimetrales que servirán para contener probables derrames de aceite y/o productos de la limpieza de los mismos, la superficie será tratada con pintura epoxi y en el interior de la base se incorporará cañería, que conducirán esos productos hasta el tanque bajo nivel de líquidos residuales.

Frente al tanque tipo API de residuos se construirá un pavimento impermeable de hormigón contenedor de derrames en operación de carga del camión que retira los líquidos.

Las bases de cañerías (sleepers) serán diseñadas teniendo en cuenta los estados de carga más desfavorables surgidos del análisis de tensiones de cañerías. Su proyecto irá acompañado de un plano general, en planta, de disposición de las mismas. Este documento se hará en escala adecuada, donde se indicará su nombre, tipo de soporteria asociada y coordenadas de ubicación. Esta identificación permitirá asociarla con la documentación de las cañerías.

## 9.9. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE EDIFICIOS.

El alcance comprende el diseño de los siguientes edificios, en una sola planta:

### 9.9.1. EDIFICIO PRINCIPAL

Este edificio tendrá locales para: la sala de control, 4 oficinas (una para el jefe de planta una sala de reuniones para 12 personas, estará compuesto por dos sanitarios independientes con capacidad cada uno para 3 varones y 3 mujeres con baños, con vestuario y ducha, una sala para equipos de sistemas redes y comunicaciones, cocina con depósito despensa y comedor para 8 personas, una oficina taller de instrumentos y un almacén general. La playa de estacionamiento tendrá capacidad para 8 vehículos medianos y será techada.

El edificio tendrá disponible sistema de agua caliente y fría, sistema de iluminación normal y de emergencia y aire acondicionado.

Dado que la filosofía de esta planta es eliminar el riesgo de pérdidas de gas natural dentro de este edificio, y dado que no se prevé su odorización, todos los sistemas a instalar (Cocina, horno, calefacción etc.) serán eléctricos.

El tipo de vidrio a utilizar en todas las ventanas y puertas de los edificios, por razones de seguridad serán laminados, las ventanas serán de doble vidriado hermético.

El proyecto del Edificio Principal contemplará el tratamiento acústico interior del mismo que cumpla con las condiciones de habitabilidad que expresa la legislación vigente. Previo a la entrega definitiva de la obra la Constructora efectuará un estudio de habitabilidad sonora compatible con lo proyectado. En caso de encontrar discrepancias negativas procederá a las correcciones necesarias.

#### 9.9.1.1 EQUIPAMIENTO

Oficinas: Los muebles serán en tablero aglomerado de 25mm. de espesor enchapado con revestimiento melamínico y protección en los bordes para roces y golpes.

Los armarios serán de dos puertas enteras, estantes interiores con herrajes y cerraduras en ambas puertas. Armarios de dos puertas inferiores, estantes regulables con herrajes y cerraduras en ambas

puertas.

Cajoneras rodantes de tres cajones con guías metálicas, con herrajes y cerraduras. Escritorios con tres (3) cajones y cerradura a cilindro.

Sillas ergonómicas, giratorias de altura regulable, con acolchado y tapizado, reclinación sincronizada entre respaldo y asiento (movimiento synchro) con apoyabrazos regulables. Muebles para PC e impresoras.

Sala de reuniones: 1 cañón proyector y PC conectada al dominio de IEASA, mesa directorio y silla para 12 personas.

Cocina: Mesada de granito gris Mara esp. 3 cm. con frentin y zócalo (ancho 0.62 m.). Pileta de acero inoxidable doble mínimo (60 x 35 x 15).

Muebles bajo mesada. Los mismos, serán construido en módulos con cuerpos, de aglomerado enchapado melamínico de 15 mm color blanco con la contrachapa sellada con material hidrófugo. Los módulos serán cajas completas con piso, techo y laterales. Los frentes serán de laminado plástico sobre panel aglomerado de 19 mm de espesor con filos en madera maciza. Alacena ídem mueble bajo mesada

Los herrajes para puertas serán tipo clip, así como también tires o manijas en una cantidad de 1 por frente móvil. Mueble cajonero de 4 cajones de 40 cm de ancho mínimo, de iguales características constructivas que el anterior, con correderas metálicas. El mobiliario apoyará sobre banquina perfectamente enrasada y nivelada.

Cocina eléctrica con 5/6 placas y horno eléctrico. Horno a Micro-ondas (Potencia 1.000 W).

Campana con extractor eléctrico con mando local de aire con doble conducto de salidas de gases (Diámetro 100 mm. c/u) con motor eléctrico de mando local.

Depósito Cocina: Estanterías Metálicas autosoportadas con carga por los dos lados Freezer o Heladera comercial.

Sanitarios-Vestuarios: Mesada de granito gris Mara esp. 3 cm. con frentin y zócalo (ancho 0.62 m.). Botiquín. Espejos biselados con marco Acero Inox. 2.00 x 0.90 m.

Lockers metálicos con rejillas de ventilación, pintura electrostática y llaves según dotación de personal.

### 9.9.2. EDIFICIO TALLER

Este edificio estará compuesto por un taller mecánico con puente grúa, pañol, almacén de repuestos y un depósito.

El edificio tendrá disponible sistema de agua fría y lavaojos, sistema de iluminación normal y de emergencia.

El Edificio será diseñado totalmente en Estructura Metálica, con cerramientos hasta el piso, con chapa tipo T-101 color según especificación técnica IEASA-00-G-ET-0001

Los techos serán metálicos, a dos aguas, con una inclinación aproximada de 20º, con canaletas y caños de bajada para el desagüe pluvial. La aislación térmica se efectuará con lana mineral tipo rigid-roll para la totalidad del techo y las paredes.

La altura libre será 6,00. La superficie prevista para el taller será de aproximadamente 150 m2.

Se instalará un puente grúa de accionamiento eléctrico, con una capacidad de 1.500 kg. altura libre de gancho 4,00 m.

El almacén y el pañol estarán cerrados por alambre tejido tipo olímpico dentro del edificio, con puertas cerradas con candado.

### 9.9.3. EDIFICIO USINA

En este Edificio se ubicarán los Motogeneradores eléctricos, el Sistema de Aire Comprimido, Sala de Baterías y la Sala de Tableros de la Planta y UPS.

La altura libre en la zona de MMGG 6,00 m y en la Sala de Tableros 3,50 m. La superficie prevista para el área de MMGG será de aproximadamente 300 m2, y para la Sala de Tableros, UPS y Baterías de 150 m2.

El Edificio será diseñado totalmente en Estructura Metálica, con cerramientos hasta el piso, con

chapa tipo T-101 color según especificación técnica IEASA-00-G-ET-0001.

Los edificios de MG, usina, sala de baterías, etc., deberán estar eficientemente ventilados por tiraje natural y/o forzado, especialmente en su parte superior a fin de evitar la acumulación de gases, vapores o productos inflamables.

Los techos serán metálicos, a dos aguas, con una inclinación aproximada de 20º, con canaletas y caños de bajada para el desagüe pluvial. La aislación térmica se efectuará con lana mineral tipo rigid-roll para la totalidad del techo y las paredes.

En la Sala de Tableros la terminación interior se efectuará con paneles de roca de yeso y llevará aire acondicionado, solamente modo refrigeración.

Para el área de MMGG se instalará un puente grúa de accionamiento eléctrico, con una capacidad de 3.000 kg. altura libre de gancho 4,00 m. Tendrá dos accesos (cada una en coincidencia con el eje de los MMGG para su retiro y/o mantenimiento, por medio de portones con cortinas de enrollar de 3,60 m de ancho y 4,20 m de alto.

Deberá preverse el espacio libre para que circule la plataforma eléctrica de elevación de personal, y que tenga cómodo acceso tanto a los instrumentos como a las luminarias que estén dentro de la Usina. Deberá considerarse, además, la circulación hasta los escapes de los motogeneradores, teniendo en cuenta el ancho de la plataforma mencionada y los radios de giro necesarios para realizar maniobras seguras.

En el área de Sala de Baterías, el solado será una batea donde se apoyará el sistema de baterías para prevenir y recolectar posibles derrames de electrolito. La batea tendrá un sumidero estanco. Esta sala deberá tener un sistema de ventilación forzada permanente un extractor eléctrico para 10 renovaciones horarias, y se deberá instalar una estación lavaojos plástica portátil completa con botellas de solución para lavado de ojos, (estación lavaojos portátil de polietileno de alto impacto, con 4 orificios para fijación a soporte, para aplicar en interiores y exteriores, apta para alojar dos botellas lavaojos de 1000 cm3).

### 9.9.4. RECINTOS DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS

#### 9.9.4.1 RESIDUOS SÓLIDOS.

Para alojar residuos industriales sólidos se construirá un recinto de mampostería de ladrillos con techo de 3,00 m x 2,50 m compartimentado interiormente en dos partes, con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa.

#### 9.9.4.2 RESIDUOS PELIGROSOS.

Para alojar residuos peligrosos se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.

### 9.9.5. PARQUE DE ACEITE

#### 9.9.5.1 GENERALIDADES

Se realizará un parque de aceite consistente en un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,40 m x 4,50 m estará preparado para alojar a seis contenedores de 1000 lts. de aceite. Contará con una puerta de dos hojas de 1.50 m x 2.00 m, rejas de ventilación fijas, 1 ventana con paño fijo, se construirán las bases para las bombas de impulsión de aceite y tendrá una zona para el estacionamiento para una zorra. Todo el recinto estará preparado para contener los posibles derrames de aceite para lo cual se realizará una platea de hormigón armado con un cordón perimetral y cámara de desagote, también se construirán rampas de acceso para que la zorra pueda entrar y salir del edificio.

Se preverá una zona de descarga frente a la puerta del edificio para que los contenedores puedan ser descargados del camión a la zorra y de ahí puestos en su posición dentro del edificio.

#### 9.9.5.2 PROVISIÓN DE ZORRA

Se deberá proveer una zorra eléctrica para la movilización de cargas de características a indicar en el proyecto de detalle.

### 9.9.6. PORTÓN DE ENTRADA

El acceso vehicular a la Planta se efectuará mediante un portón doble, conformado por bastidores de caños de hierro de 50 milímetros de diámetro, alambre o malla de tipo industrial y ancho del pavimento.

Las hojas llevarán carteles que identifiquen la Planta y la Empresa con leyendas que comunique oportunamente la Inspección de Obra.

A los efectos de realizar la apertura del portón con accionamiento automático, se montarán y conectarán dos brazos hidráulicos que se comandarán tanto desde el interior del edificio como con un sistema de tarjetas magnéticas desde el exterior.

Adyacente al portón se instalará una puerta de emergencia similar a las del resto de las de la planta y de altura de conjunto similar al alambrado de púas del alambrado industrial. Además, la Planta llevará todas las puertas que por motivo de seguridad o acceso a zona de operaciones sean necesarias, siguiendo los lineamientos definidos en el layout de referencia.

### 9.9.7. SALA VIGILANCIA

Esta sala se ubicará aledaña al portón de entrada a planta, tendrá ventanas que permitirán la visión hacia los 4 lados de la misma, tendrá espacio suficiente para una persona sentada y para un escritorio de oficina, teléfono y comando del portón automático y aire acondicionado.

## 9.10. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS.

Fundaciones: Serán de hormigón armado y aptas para soportar las columnas, paredes y cubierta. Aplica para todos los edificios.

Estructura: Será de perfiles laminados metálicos, conformando columnas, vigas de arriostramiento,

correas, cabios, tillas y cubierta. Apoyaran con placas base en las fundaciones de H°A°. Este tipo de estructura metálica aplica para los edificios de usina y taller.

En el edificio principal y sala de vigilancia, será de hormigón armado con columnas y encadenados. La estructura de la cubierta será de perfiles laminados de acero calidad F 24 igual que en la usina y el taller.

Cubierta: Será metálica a dos aguas de chapa tipo Zincalum prepintada BWG N°25 onda trapezoidal T 101 color según el proyecto. Pendiente mínima de la cubierta según emplazamiento del Proyecto. Todo el edificio contará con un alero exterior con cenefa en todo su perímetro.

La aislación térmica de techos se materializará con manta de lana de vidrio de 5 cm. de espesor mínimo con una cara con foil de aluminio sujeta por alambres de acero galvanizado en forma de rombos cada 40 cm.

### 9.10.1. CERRAMIENTOS

Cerramientos exteriores: En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de mampostería de ladrillos comunes de 0,15 metros exterior, cámara de aire de 0,04 metros y ladrillos huecos interior de 0,08 m., con sus correspondientes aislaciones hidrófugas, con jaharro y enlucido a la cal con terminación al frataz.

Tendrán zócalo inferior de cemento alisado con una altura de 20 cm.

En el edificio usina y el taller, será de chapa tipo Cincalum prepintada (espesor 0.5 mm) onda trapezoidal T 1010 color según el proyecto. El zócalo exterior del edificio será materializado con un murete de H° A° (altura 50 cm sobre NPT) perimetral a filo exterior de los fustes de las bases.

Cerramientos interiores: En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de mampostería de ladrillos huecos interior, de 0,15 m. con sus correspondientes aislaciones hidrófugas, con jaharro y enlucido a la cal con terminación al frataz.

Las paredes de los locales sanitarios y cocinas se revestirán con cerámicos, junta al tope, hasta cielorraso.

### 9.10.2. DESAGÜES PLUVIALES Y ZINGUERÍA

Desagües pluviales de techos: Serán mediante canaletas y conductos con rejilla de control.

Zinguería: En todos los elementos de techos se preverán la colocación de elementos de cierre conformados según la onda de la chapa (cumbreras, aristas, esquineros, aleros, etc.) en chapa de hierro galvanizado color calibre BWG N°24 ídem cubierta. Se sellarán las filtraciones de aire con bandas de caucho butílico.

Todo el perímetro del edificio llevará para el desagüe pluvial amplias canaletas de chapa de acero galvanizado BWG N°22 con sus correspondientes bajadas. Las mismas deberán ser contempladas en el proyecto de forma tal que su inserción no impacte negativamente en la armonía arquitectónica del conjunto.

### 9.10.3. SOLADOS, ZÓCALOS, UMBRALES Y CONTRAPISOS

En el edificio principal y sala de vigilancia, serán de piezas de porcelanato mate de 0,30 m. x 0,30 m. color claro. En locales vestuarios y sanitario serán de 0,20 x 0,20 m. Zócalos del mismo material.

El Taller, la Usina, el parque de aceite y el recinto de residuos llevarán piso de cemento alisado espesor 2 cm. con aplicación de hidrófugo, color rojo, zócalo ídem, terminación rodillado. El área de piso debajo de las baterías llevara zócalo que confine probables derrames de líquido de las mismas.

Los contrapisos serán de hormigón sobre terreno compactado, espesor 0,15 m. con aplicación de hidrófugo, malla tipo Acindar Q-188 incorporada.

Las canalizaciones en el local Sala de Tableros, Sala de Control se materializarán por debajo de un piso técnico, apoyado sobre batea de hormigón armado.

### 9.10.4. CIELORRASOS

Serán de placas de roca de yeso de 9,5 mm. de espesor sobre bastidor de chapa doblada BWG N° 24, con manta de lana de vidrio de 50 mm. similar al del techo con barrera de vapor de aluminio. El cielorraso quedará emplazado aproximadamente a 2,80 m respecto a piso terminado.

El bastidor del cielorraso deberá rigidizarse por probables acciones de la succión por apertura de

puertas o ventanas.

Los locales Control, Tableros y Baterías llevarán una losa hueca pretensada en la parte superior (por Seguridad Industrial), cuya parte inferior llevará como cielorraso de roca de yeso que permitirá emplazar artefactos de iluminación del tipo embutido.

En el encuentro entre muros y cielorrasos se ejecutará una buña o moldura.

### 9.10.5. CARPINTERÍAS

Puertas exteriores: Marcos y hojas de doble chapa de aluminio línea Modena con aislamiento de poliuretano, bisagras a munición, herrajes bronce platil, cerradura de seguridad tipo doble paleta, doble vidriado hermético con barrera de vapor de caucho butilo, perfil de aluminio formador de cámara de aire soldado láser, cámara de aire 15 mm., dos vidrios de 4 mm.

Los locales Salas de Tableros, Control y Baterías llevarán puerta de 2 hojas abren hacia fuera (por Seguridad), una hoja preferentemente contra el viento dominante. En especial la salida al exterior de la Sala de Control llevará una antecámara con puerta, y en ambas puertas cerradura antipánico. Por otra parte, esta abertura deberá tener un vano libre de 2,40 m ya que se emplazará una pieza removible para el caso de ingreso o egreso de equipamiento de mayor altura que las puertas normales.

La puerta principal de acceso al edificio llevará antecámara, con dos puertas de dos hojas y barrales antipánico.

Puertas interiores: Marcos de chapa doblada BWG N°18.

En locales Sanitarios, Cocina, Oficinas, Instrumentos, Depósito, Baterías, Tableros, Control, hall de acceso, Salas de Tableros: puerta de doble chapa BWG N°18 con aislamiento de poliuretano, (ventana con vidrio transparente salvo en baños), cerradura tipo doble paleta, herrajes bronce platil, 3 bisagras.

Ventanas: Deberán permitir buena entrada de luz y visuales.

Marcos y hojas de aluminio de la línea Módena, abren hacia fuera (por razones de seguridad), doble

contacto, herrajes bronce platil, doble vidriado hermético con barrera de vapor de caucho butilo, perfil de aluminio formador de cámara de aire soldado láser, cámara de aire 15 mm., dos vidrios de 4 mm. a filo interior de pared.

En el interior llevan cortinas tipo americana de tablillas de aluminio pintado a horno.

Ventiluces: Los locales de baños y vestuarios llevarán ventiluces de calidad similar a las ventanas con brazo de empuje bronce platil a nivel + 1,50 m.

## 9.11. INSTALACIONES SANITARIAS INDUSTRIALES.

Los desagües cloacales se limitan a los desagües de los edificios, principal, usina, taller.

Disponiendo los efluentes cloacales en un sistema estático de lecho nitrificante y pozo absorbente.

Los desagües pluviales en edificios se colectarán, por ductos de PVC hacia las zonas bajas del terreno para su escurrimiento.

Los planos de instalaciones sanitarias de edificios para la obra serán graficados con los colores convencionales y en escala 1:50 y aprobados por los Entes correspondientes.

### 9.11.1. DESAGÜES PRIMARIOS

Se instalarán empleando cañería de polipropileno de alta resistencia, a espiga y enchufe, del tipo Aprobado con sello IRAM. Diámetros según cálculo.

### 9.11.2. DESAGÜES SECUNDARIOS

Se emplearán piezas especiales de polipropileno de alta resistencia del tipo Aprobado con sello IRAM, para desagües de artefactos, embutidos en muros o en contrapisos.

Las piletas de piso, bocas de desagües, piletas de lavadero, etc. instaladas en el interior de los locales serán del mismo material.

Nota: Se ejecutarán dos circuitos independientes para desagües de sanitarios y cocina, con desagües primarios independientes. El desagüe de cocina tendrá interceptor de grasas.

### 9.11.3. CÁMARAS

Las cámaras de inspección, bocas de desagües pluvial, bocas de acceso, interceptores, etc., serán de hormigón armado, con marcos y tapas metálicas, de resistencia suficiente al paso de vehículos según el lugar en que se ubiquen.

### 9.11.4. CÁMARA SÉPTICA

Será de hormigón armado, de las dimensiones y características adecuadas a la población mínima de 12 (doce) personas.

### 9.11.5. POZO ABSORBENTE

Se construirá por el sistema de "Panal de Abeja" con una profundidad mínima de 6 m. y diámetro mínimo 1,20 m.

Llevará refuerzos intermedios y tapa superior de hormigón armado, con su correspondiente ventilación.

En caso de encontrarse estratos de suelos impermeables que no garantizarían el correcto servicio, se utilizará al mismo (con menor profundidad) como cámara distribuidora de un lecho nitrificante, que se dimensionará en función de la ocupación y se construirá con cañería de PVC diámetro 100 mm, con perforaciones de 10 mm y filtro de arena y grava.

### 9.11.6. PERFORACIÓN POZO AGUA

Con el objeto de obtener agua potable con destino a cubrir las necesidades de la Planta, se deberá ejecutar una perforación para obtener un caudal de 1 m3/hora.

Se debe tramitar la prefactibilidad ante la Autoridad del Agua, cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas, tomando a su cargo las tasas y aranceles correspondientes.

Teniendo en cuenta ello, no podrá comenzar ningún tipo de trabajos antes de tener la Autorización correspondiente, otorgada por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos. La obra a contratar,

además de los trabajos descriptos precedentemente, incluye: Confección de los planos y de la documentación completa de los trabajos a ejecutar, según normas de uso habitual en la confección de perforaciones para aguas subterráneas y su posterior presentación y trámites ante los organismos oficiales que rigen la explotación del agua en la Provincia.

- Provisión y colocación de una electrobomba centrífuga vertical para pozo profundo, con motor sumergido tipo Rotor Pump o calidad equivalente.
- Provisión de una electrobomba de iguales características a la seleccionada, para ser utilizada como equipo de reserva.
- Provisión e instalación de dos electrobombas para elevación de la cisterna al tanque elevado (una en reserva). Estas electrobombas serán instaladas si el sistema tiene cisterna inferior.
- Provisión y tendido de cañerías desde el emplazamiento de la perforación hasta la entrada del tanque de reserva / cisterna a construir, incluyendo las de impulsión, filtro de acero inoxidable y camisa de PVC reforzado, provisión y aplicación de filtro de grava.
- Provisión e instalación de cables subterráneos de energía eléctrica hasta el emplazamiento de la perforación incluyendo al mando local.
- Desinfección de la perforación y cañerías.
- El agua destinada para el consumo humano deberá cumplir con las especificaciones del Código Alimentario Argentino (CAA), y toda normativa que resulte aplicable en la materia.
- Análisis físico-químico, bacteriológico del agua extraída de la perforación realizada e informe de resultados. El análisis físico-químico del agua se realizará previo a la habilitación del pozo y al momento de la entrega de la obra.
- Aforo de la perforación.
- Construcción de tapa de hormigón armado de 3m. x 3m.
- Provisión de trípode con aparejo para extracción de cañería de impulsión y bomba.

### 9.11.7. TANQUES PARA AGUA POTABLE

#### 9.11.7.1 SUMINISTRO EXTERNO

Se construirá una cisterna enterrada de 50 (cincuenta) metros cúbicos de capacidad mínima, para almacenamiento de agua potable, adecuado a las necesidades locales, según cálculo de consumos.

La misma estará construida en hormigón armado, con tapas de acceso, ventilaciones, cañería para descarga desde camión y provisión e instalación de sistema de bombeo a tanque elevado.

Estará contenida dentro de un recinto estanco de mampostería de ladrillos para generar una cámara aislante entre el terreno y sus tabiques.

Se diseñará y construirá un tanque elevado para agua potable, para ser utilizado en la planta teniendo en cuenta las normas sanitarias vigentes y de seguridad, con capacidad mínima 2 m3, el cual será ejecutado en hormigón armado.

#### 9.11.7.2 SUMINISTRO DESDE POZO PROFUNDO

Se construirá una Sala de Bombeo alojando un tanque de reserva de 10 m3 adecuado a las necesidades locales, con un sistema de bombeo a tanque elevado.

Se diseñará y construirá un tanque elevado, con capacidad mínima 2 m3. Ambos tanques serán ejecutados en hormigón armado.

### 9.11.8. PROVISIÓN DE AGUA

Se efectuará desde tanques de reserva elevado.

En la formación de colectores y puentes de empalme se emplearán cañerías de diámetro adecuado para que durante el llenado los niveles se incrementen simultáneamente y permitan un correcto comando eléctrico del sistema de bombeo.

Las llaves de paso y de limpieza del colector, serán esclusas de bronce.

Las bajadas independientes serán: una para Edificios Control y Servicios; una para riego, una para el Edificio Usina, una para zona Separadores, una hasta la zona de compresor de gas de potencia, una

hasta la zona de calentador, con conexión a calentador y canilla de servicio, y una a pie de tanque para reserva futura.

### 9.11.9. DISTRIBUCIÓN DE AGUA

En la distribución de agua fría y caliente se emplearán cañerías y piezas de polipropileno de unión por termofusión o calidad equivalente, cuyos diámetros se determinarán por cálculo.

Las cañerías de distribución externas llegarán hasta las zonas descriptas en el ítem anterior, debiendo preverse en cada zona una (1) canilla para agua fría para conexión de manguera con llave de paso.

Las canillas que quedarán en zonas operativas se montarán sobre pilares de mampostería, terminadas con acople rápido para mangueras.

En el caso del Edificio de Usina y el de Taller también se instalarán piletas con desagüe a terreno, previo paso por un interceptor de aceite.

### 9.11.10. ELECTROBOMBA CON MOTOR SUMERGIDO

A los efectos de llevar el agua del pozo al tanque elevado/cisterna, se proveerá e instalará una (1) electrobomba para pozo profundo tipo Rotor Pump, para corriente alternada - 50 Hz, más una de idénticas características, de reserva.

Se deberá disponer de un sistema automático / manual de funcionamiento, con mando local. Temperamento similar de instalación deberá seguirse si la elevación del agua se realiza con electrobombas desde cisterna a tanque elevado.

## 9.12. PINTURA

### 9.12.1. GENERALIDADES

Será de aplicación la Especificación Técnica IEASA-00-G-ET-0001

Los tipos de pintura a aplicar a las distintas partes de la obra serán:

a) La carpintería metálica llevará un esquema similar a las estructuras, la carpintería de madera barniz sintético 2 (dos) manos previa preparación (incluye aplicación de ignífugo).

b) Todas las estructuras que vayan con hormigón a la vista llevarán 2 (dos) manos de pintura al látex para hormigón previa limpieza con solución de ácido muriático y lavado.

c) En estructuras metálicas: pintura antióxido al fosfato de zinc, 2 (dos) manos, y esmalte sintético, 2 (dos) manos.

d) Cielorrasos (paneles de roca de yeso) 2 (dos) manos al látex para cielorrasos previa imprimación.

e) Sobre mampostería en los parámetros interiores y exteriores se aplicarán 3 (tres) manos al látex; previa imprimación.

f) Sobre estructura metálica con superficie galvanizada, previamente a la aplicación del esmalte sintético se aplicará un mordiente de superficie.

g) Las cámaras y bateas de hormigón armado que estén en contacto con hidrocarburos deberán estar pintadas con pintura epoxi espesor 60 micrones mínimo.

## 9.13. INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y VENTILACIÓN

### 9.13.1. GENERALIDADES

Se deberá realizar el proyecto, provisión, instalación y puesta en servicio de los sistemas de calefacción, aire frío y ventilación del edificio control y servicios.

### 9.13.2. BASES PARA EL CÁLCULO DE LOS BALANCES TÉRMICOS

A los efectos de la verificación de las capacidades de los equipos e instalaciones propuestas se deberán realizar los balances térmicos de invierno, local por local (IRAM 11601), considerando las siguientes condiciones:

a) La instalación deberá contar con una reserva mínima de 20 %.

b) Para la Sala de Control la carga térmica obtenida del balance térmico de verano deberá incrementarse en un 50%, disponiéndose por lo menos dos equipos para cubrirla.

- QT = QBT * 1.5
- Qequipo = QT / 2

### 9.13.3. EQUIPOS DE CALOR

Las estufas serán del tipo tiro balanceado, en todos los locales de Oficinas, laboratorio de Instrumentos, Vestuario, Sala de Control, Cocina, Circulación Interna del Edificio y Sala de Estar.

### 9.13.4. EQUIPOS DE FRÍO

Los locales Oficinas, Sala de Control, Vigilancia, Laboratorio de Instrumentos, llevarán sistema de frío por equipos tipo Split (unidades condensadora y evaporadora separadas), de elevada eficiencia reconocida.

## 9.14. DISEÑO DE PASARELAS, PLATAFORMAS y ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICIOS.

### 9.14.1. ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICIOS.

Los elementos estructurales serán construidos en perfiles de acero laminado F-24.

Los elementos que conforman una parte estructural (cabreada, columna, etc.) podrán ser unidos mediante soldadura eléctrica; pero las uniones entre elementos estructurales (cabreadas con correas, rigidizadores, tillas y con columnas) serán abulonadas a efectos de permitir su recuperación y traslado.

En cuanto a las estructuras principales de los edificios metálicos serán preferentemente aporticadas, biarticuladas en la base. A las fundaciones sólo se transmitirán aquellos esfuerzos que no resulte posible absorber en la estructura.

Los edificios metálicos a construir deberán ser desmontables y trasladables: cubierta Edificio Principal, Taller y Usina.

Se acepta solamente para correas la utilización de perfiles de chapa doblada galvanizada. Se verificarán todas las estructuras y soportes bajo Tableros y Equipos eléctricos.

### 9.14.2. PASARELAS Y PLATAFORMAS METÁLICAS.

Se diseñarán todas las plataformas, escaleras y pasarelas que sean necesarias, las que sean indicadas en los Planos o las que defina la Inspección en Obra, de forma tal, que el personal de operación y mantenimiento de Planta pueda acceder libremente a las válvulas, operadores, instrumentos, equipos, etc.

La sobrecarga de diseño será 150 kg/m2, excepto en la plataforma de mantenimiento del compresor de gas donde se adoptará 500 kg/m2 y desmontable la zona habilitada para desmontaje del equipo de compresión.

Se deberá adecuar todas las estructuras metálicas que se proveen con los equipos para el soporte de los silenciadores, filtros, conductos, etc., de ser necesario. Diseñar las que se requieran para completar las instalaciones, como también deberá contemplar la posibilidad de tener que ajustar y/o adecuar las estructuras provistas, escaleras, etc. de acuerdo a las necesidades que la instalación definitiva exija.

El tratamiento de superficies metálicas y su terminación con pintura, se realizará según la Especificación Técnica IEASA-00-G-ET-0001.

El diseño del piso será antideslizante y las barandas serán de 1.10m de altura con guardapiés.

### 9.15. MASTIL PARA BANDERA

En la zona de acceso a Planta, deberá construirse un mástil para bandera. El mismo se compondrá de dos partes: basamento y mástil.

El basamento será de hormigón armado. La terminación del solado del mástil para bandera se ejecutará con baldosones de hormigón.

El mástil tendrá tres secciones de caño de acero de distintos diámetros y la altura será de 10 metros, con roldana y fijación.

El mismo se protegerá con 2 (dos) manos de antióxido (una en taller) y 2 (dos) manos de esmalte sintético color aluminio.

## 10. OBRA ELECTRICA

### 10.1. OBJETO

Este capítulo cubre los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, provisión, montaje, construcción, puesta en marcha e interconexión que debe cumplir la instalación eléctrica de la nueva Planta Compresora Mercedes.

### 10.2. ALCANCE

La Contratista proveerá la ingeniería de detalle, materiales y la mano de obra necesaria para la construcción y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas que se describen.

Los trabajos comprenderán el montaje de sistemas de generación eléctrica, fuerza motriz, iluminación, comando, medición, control, alarmas, señalización, tableros, cañerías, tendido de conductores, conexionado, puesta a tierra, protección contra descargas atmosféricas, etc.

El diseño se basará en la seguridad para el personal, equipos e instalaciones durante la operación y mantenimiento, confiabilidad de servicio, elevada vida útil, fácil agregado de cargas futuras, conveniencia de operación y máxima intercambiabilidad de equipos, observando a la vez la

simplicidad de acceso por tareas de mantenimiento.

El proyecto definitivo a confeccionar por la Contratista se realizará en un todo de acuerdo a las indicaciones, planos, normas, típicos de montaje, etc. formuladas en el presente pliego y a las reales necesidades de las obras a ejecutar, aunque las mismas no se hallen taxativamente indicadas.

Queda entendido que la Contratista deberá ejecutar todas las prestaciones requeridas para que las instalaciones, motivo de esta licitación, resulten completas y adecuadas a sus fines.

Asimismo, integrarán la provisión, todos aquellos elementos que no se identifiquen expresamente en este pliego y sean necesarios para la correcta construcción, puesta en marcha y operación de la instalación eléctrica, entendiéndose que se procura con la contratación de este servicio a proveer, alcanzar los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, que será responsabilidad de la Contratista.

Será requisito de los Oferentes presentar la memoria descriptiva (no cuantitativa) de los trabajos a ejecutar.

Con la designación de marcas y modelos se describe un concepto de calidad mínimo requerido que podrá ser reemplazado por otro de calidad equivalente o superior, sujeto de aprobación por IEASA.

Todos los planos de Tableros y Centro Control de Motores e ingeniería de los proveedores deberán emitirse, de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas particulares, en formato digital editable (AutoCAD), sin excepción, como parte de la Documentación en Revisión Conforme a Obra y en soporte magnético (por formatos y std. ver Procedimientos de Documentación de Ingeniería, Presentación de Ingeniería de Contratistas). De esta forma pueden ser archivados, modificados conforme a requerimiento, ampliaciones de Planta, etc.

Estará a cargo del Constructor la pintura de soportes, cajas y cañerías, tableros, llaves y accesorios, tapada de zanjas, limpieza del terreno, de elementos sobrantes, etc. de acuerdo a lo indicado en el Típico eléctrico respectivo y Procedimientos de IEASA.

Los colores de la terminación - pintura de Tableros y CCM’s deberán ser los indicados en el Típico de Colores de IEASA: azul externo, amarillo interno.

Estos requerimientos son complementarios del alcance definido en la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0006.

## 10.3. NORMAS DE APLICACIÓN

Todos los elementos a instalar y las obras a ejecutar, cumplirán con las exigencias y requisitos indicados en las Especificaciones Técnicas IEASA-00-E-ET-0006: “Instalaciones Eléctricas” y sus anexos, norma NAG-126: “Seguridad en plantas compresoras de gas natural”, la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771, Resolución SRT 900/2015: “Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente laboral”, la ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y las reglamentaciones municipales y provinciales, y normativas requeridas por las autoridades de aplicación en el lugar.

## 10.4. EQUIPOS

A continuación, se listan los equipos y tableros eléctricos principales que conforman el sistema eléctrico de la Planta:

- Motogeneradores principales “MG-3001” y “MG-3002”, con Tablero de Control Local propio.
- Motogenerador de Emergencia “MG-3003”, con Tablero de Control Local propio.
- Tablero General de Baja Tensión “TGBT”.
- Centro Control de Motores Servicios Auxiliares de Turbocompresor N° 1 “CCM SA TC-6100”.
- Centro de Control de Motores de Aeroenfriadores de Gas “CCM-SA FF”.
- Centro de Control de Motores de Servicios Auxiliares de Planta “CCM-SA”.
- Tablero Bomba Back-up de aceite de cada Turbocompresor (provisto por el fabricante de Turbocompresor).
- Rectificador-Cargador de baterías de 120 VDC para alimentación de Bomba Back-up de

aceite y sistema de control propio de cada Turbocompresor (provisto por el fabricante de los Turbocompresor).

- Tablero Seccional Edificio de Servicios (TSES).
- Tablero de Iluminación y Tomacorrientes exteriores.
- UPS 220VAC, 10 kVA (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).
- Rectificador-Cargador de 24VDC, “RCB-24VDC”, 4 kW (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).
- Rectificador-Cargador 110VDC, “RCB-110VDC”, 5 kW (Potencia estimada, a definir en Ingeniería de Detalle).
- Tablero de Distribución de cargas de 220 VAC de UPS (TD-UPS).
- Tablero de Distribución de cargas de 24VDC (TD-24VDC).
- Tablero de Distribución de cargas de 110VDC (TD-110VDC).
- Banco de Cargas Ficticias “BCF” (a definir requerimiento, según Ingeniería de Detalle).

Equipos y sistemas complementarios correspondientes a los servicios auxiliares eléctricos de la Planta:

- Electrocompresores de aire.
- Secadoras de aire.
- Calentador de Gas.
- Shelter/Caseta de Comunicaciones.
- Equipo Rectificador de protección catódica.

## 10.5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS SOLICITADOS

En los puntos subsiguientes, se definen los lineamientos a los que deberá ajustarse la Contratista para desarrollar la ingeniería de detalle y la construcción.

## 10.6. MONTAJE ELÉCTRICO

### 10.6.1. GENERACIÓN ELÉCTRICA

La Contratista instalará y pondrá en servicio un total de tres (3) Motogeneradores.

El sistema de generación eléctrica principal contará con la capacidad de suministrar la energía necesaria para alimentar la máxima demanda operativa de planta. Estará conformado por dos (2) grupos motogeneradores en disposición 1+1 (uno en servicio, otro en stand by).

La potencia nominal de cada uno como mínimo, será igual a la suma de las potencias de todas las cargas que, en el caso más desfavorable, se encuentren simultáneamente en servicio, más la reserva indicada en la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0006, “Instalaciones Eléctricas”.

Está previsto que los motogeneradores principales guarden la siguiente configuración: Motor a gas natural original de fábrica y arranque neumático.

Los motogeneradores principales contarán con un sistema de transferencia automática, puesta en paralelo y sincronismo Especificación IEASA-00-L-ET-0026 “Motogeneradores”.

Además, se instalará y pondrá en servicio un motogenerador de emergencia (gas) con capacidad para alimentar las cargas esenciales de la Planta.

El motogenerador de emergencia arrancará en forma automática ante la salida de servicio del sistema de generación principal.

Los generadores a proveer por la Constructora serán del tipo CABINADOS.

En la zona de generación, se deberá considerar el espacio circundante que permita el normal desarrollo de las tareas de operación y mantenimiento de los equipos.

Asimismo, en el diseño del Tablero General de Baja Tensión, se deberá contemplar la posibilidad de

alimentación eléctrica (asociada a una lógica de enclavamientos con las otras fuentes de energía) por medio de un motogenerador portátil en lugar del principal.

Referente a este último punto, se deberá prever, en la zona de generación, un sector de estacionamiento para el generador portátil. Lo mismo que la previsión para la conexión/vinculación externa con la entrada de energía correspondiente en el Tablero General de Baja Tensión.

Se trasmitirán al Sistema de Control de Planta (SCP) las señales de estado de los Motogeneradores, variables eléctricas de Planta, y por comunicaciones vía bus de los servicios y equipos críticos, así como de los provistos con Puerto de comunicaciones (ver capítulo I&C).

La potencia estimada de los Motogeneradores principales, a verificar por correspondiente Memoria de Cálculo y Balance de cargas, en etapa de la ingeniería de detalle es aproximadamente de 250 kW.

### 10.6.2. INSTALACIONES DE FUERZA MOTRIZ

Comprende la instalación eléctrica para la alimentación de los servicios auxiliares eléctricos del Turbocompresor, de los Aeroenfriadores y de todas las cargas de la nueva Planta Compresora.

Correrá por cuenta de la Contratista, el diseño, la provisión y la mano de obra necesarias para la puesta en servicio de los tableros requeridos para la distribución, comando, maniobra y protección de los equipos de fuerza motriz, iluminación, sistemas de alimentación interrumpidos, servicios auxiliares, control y alarma a instalar.

Para el diseño del sistema se tendrá en cuenta la seguridad de las personas, criticidad de continuidad en operación de la Planta e integridad de los equipos.

Los Tableros eléctricos deberán ser adecuados para su instalación en el interior de locales cerrados o a la intemperie (según corresponda), estando bajo techo expuestos al ingreso de polvos finos.

Las salidas de los grupos generadores convergen al Tablero General de Baja Tensión. Este tablero es el punto principal de suministro de energía de la Planta en 3x400/230V - 50 Hz, a partir del cual se alimentarán todos los tableros y servicios que conforman las cargas de la Planta.

Este tablero deberá ser provisto en su entrada de un Medidor de Variables Eléctricas en

comunicación con el Sistema de Control de Planta.

El diseño y construcción del Tablero General de Baja Tensión se efectuará de acuerdo con indicado en Especificación IEASA-00-E-ET-0007.

Los Centros de Control de Motores deberán ser del tipo multicubicle, compartimentado, de ejecución extraíble y fabricados según normas IEC 61439-1 o similar normas NEMA.

El diseño y construcción de los Tableros Centro de Control de Motores se efectuará de acuerdo a lo indicado en Especificación IEASA-00-E-ET-0011.

Tanto para el Tablero General de Baja Tensión como para los CCM's, se deberá asegurar el acceso a barras desde el frente o dimensionar la Sala de Tableros para permitir el acceso trasero a las mismas.

Los servicios auxiliares de la Planta serán alimentados desde el Tablero "CCM-SA".

El Tablero General de Baja Tensión (TGBT), el Tablero de Servicios Auxiliares de Planta (CCM-SA), el Tablero de Servicios Auxiliares del Turbocompresor (CCM-SATC-6100) y el Tablero de los Aeroenfriadores de gas (CCM FF) serán instalados en la sala de tableros.

Dentro de las consideraciones a tener en cuenta para el diseño/dimensionamiento de la sala de tableros está el hecho que se deberá prever espacio de reserva, para la incorporación de un nuevo CCM de Servicios Auxiliares perteneciente a un futuro segundo Turbocompresor, lo mismo que un espacio de reserva para el montaje de otro futuro CCM de Aeroenfriadores.

Asimismo, deberán preverse en el Tablero General de Baja Tensión las reservas equipadas para la alimentación de ambos Tableros futuros.

Otra de las consideraciones para el diseño de la sala de Tableros y de la sala de Rectificadores son las distancias mínimas de los pasillos situados entre o frente a Tableros a respetar según lo solicitado en la normativa correspondiente.

Para los Tableros CCM's, se dejarán en general como reserva un mínimo de 20 % para alimentadores y una por cada tipo de arranque.

La acometida de cables será, en general, por la parte inferior.

La UPS, y los Rectificadores/Cargadores de Baterías (RCB's) formados por el equipo y los bancos de baterías selladas de Níquel-cadmio VR, se ubicarán en una sala, separando las baterías, a emplazar en recinto dedicado.

La UPS de planta y los Rectificadores-Cargadores de 24 VDC y 110 VDC serán alimentados desde el Tablero General de Baja Tensión (TGBT).

Dentro de los Rectificadores-Cargadores de baterías a instalar se deberán considerar aquellos que proveen alimentación a la bomba backup de lubricación y al sistema de control de cada Turbocompresor. Este equipamiento será provisto por el fabricante de los turbocompresores y habrá un conjunto por cada Turbocompresor.

Asimismo, deberán energizarse los sistemas que defina las especialidades Instrumentación y Control, Medición y SCADA, Comunicaciones y equipos complementarios, a saber: PLC's, Unidades Remotas, puestos de trabajo en Sala de Control, calentador de gas, sistema de protección perimetral de Planta, control de accesos del portón de entrada, etc.

La lógica entre el control automático y el Centro de Control de Motores se define en concordancia con la provisión de los equipos/sistemas.

Se repetirán en el panel de control las señales de estado de los motores de los Aeroenfriadores, de los motores auxiliares del Turbocompresor y de los restantes equipos de Planta.

Los aeroenfriadores de gas deberán estar enclavados con el sistema de emergencia de planta, de forma tal que sea posible "parar su marcha" frente a un paro de emergencia de planta.

Las botoneras de arranque y parada o mando local serán instaladas a pie de motor, y de parada solamente en el respectivo cubicle.

Se energizarán y maniobrarán en automático/manual las bombas ubicadas en los recintos que define la especialidad civil desde salidas correspondientes en el Centro de Control de Motores de Servicios Auxiliares de Planta.

Con el objeto de optimizar la performance de los motogeneradores principales, se deberá proveer e instalar un Banco de Cargas Ficticias que permitirá incorporar una carga adicional variable en función

del consumo de planta.

Este Banco de Cargas estará compuesto por un Tablero de Potencia a ubicar en el exterior del área de MMGG y un Gabinete de Control a instalar en la Sala de tableros.

El diseño y construcción del Banco de cargas se efectuará de acuerdo a lo indicado en Especificación IEASA-00-G-ET-0006.

Con respecto a la forma alimentación de este banco de resistores desde el Tablero General de Baja Tensión, se deberá prever una conmutadora que permita poder utilizarlo también para cargar el motogenerador de emergencia como prueba del equipo por fuera de la barra principal del Tablero, es decir sin necesidad de paro de planta o reconexiones del alimentador al Banco de cargas.

Asimismo, se comunicarán con el Sistema de Control de Planta, los controladores dedicados de los tableros de control local de cada motogenerador y equipos críticos, así como los provistos con Puerto de comunicaciones: UPS-220VAC, RCB-24VDC, RCB-110VDC, Arrancadores suaves, Banco de cargas Ficticias, etc. (Instrumentación & Control).

### 10.6.3. SISTEMAS DE CORRIENTE CONTINUA

La Contratista deberá proveer e instalar las fuentes de energía de corriente continua necesarias para alimentar los diferentes sistemas que posea la Planta (Instrumentación, Control, Servicios Auxiliares de los Turbocompresores (generalmente provistos con éstos), Iluminación de emergencia, etc.

Deberá proveerse un conjunto de Rectificador/Cargador y Baterías por cada nivel de tensión continua que los sistemas requieran.

Las fuentes de energía estarán constituidas por baterías alcalinas de níquel cadmio.

Las baterías serán alimentadas desde correspondiente Rectificador-Cargador autorregulado, que tomará energía desde el Tablero CCM de Servicios Auxiliares de Planta.

A continuación, se describen los distintos tipos de sistemas de corriente continua.

### 10.6.4. RECTIFICADOR Y CARGADOR DE BATERÍAS DE 24 VDC

Provee tensión, potencia y autonomía necesarias para sostener los consumos propios de instrumentación, unidades remotas, panel de control de Planta, RTU's, etc.

Consistirá en dos módulos rectificador/cargador en conformación redundante paralelo y banco de baterías. Las baterías serán del tipo VR Ni-Cd y la conformación del banco permitirá quitar de servicio cualquiera de los rack's sin interrumpir la alimentación a la carga.

Estará conformado por dos bancos, cada uno con 50 % de la capacidad nominal.

Su autonomía deberá ser de ocho (8) horas.

El diseño y construcción del Rectificador-Cargador de 24 VDC deberá responder a la Especificación Técnica IEASA-00-E-PT-0025.

Además de las cargas indicadas, el RCB de 24 VDC sostendrá todo aquel consumo que durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle resulte crítico para el apropiado control de la Planta.

La potencia del Rectificador-Cargador de baterías de 24VDC (RCB-24VDC) sostendrá todos los consumos más un 30 % de reserva futura.

Deberá contar con la capacidad de comunicarse con el sistema de control de Planta, (además de contactos secos en bornera frontera), mediante módulo interno bajo protocolo ModBus RS485, monitoreando los parámetros propios del equipo.

El sistema de 24 VDC se instalará en la sala dedicada a Rectificadores, UPS, Unidad Remota, etc.

Las baterías se dispondrán en un recinto con adecuadas renovaciones de aire e independiente del resto del equipamiento eléctrico.

Este banco de 24 VDC alimentará un Tablero de Distribución (TD-24VDC) desde donde se alimentarán las distintas cargas críticas de la Planta.

La construcción del tablero seccional responderá a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0009.

### 10.6.5. RECTIFICADOR CARGADOR DE BATERÍAS DE LOS TURBOCOMPRESORES

Proveen tensión (generalmente de 24 o 120 VDC), potencia y autonomía requerida para mantener en operación segura a los Turbocompresores.

Deberán cubrir las necesidades previstas para el sistema de control de los mismos, básicamente los paneles UCP y bomba auxiliar de lubricación de los turbocompresores por medio de su tablero de maniobra.

Esta provisión normalmente acompaña al Turbocompresor, por tanto, habrá tantos conjuntos cargador-rack de baterías de 24 / 120 VDC como TTCC.

Las baterías se dispondrán en un recinto con adecuadas renovaciones de aire e independiente del resto del equipamiento eléctrico.

### 10.6.6. RECTIFICADOR CARGADOR DE BATERÍAS SISTEMA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

La Contratista deberá proveer, instalar y pone en servicio un Rectificador-Cargador de 110VDC que conformará el sistema centralizado de iluminación de emergencia de la Planta.

El sistema de iluminación de emergencia estará formado por un equipo centralizado, con su banco de baterías de Niquel-Cadmio integrado y autorecargable desde la red totalmente autónomo.

Deberá poseer una autonomía de tres (3) horas.

El sistema de 110 VDC se instalará en la sala dedicada a Rectificadores, UPS, Unidad Remota, etc.

Las baterías se dispondrán en un recinto dedicado con adecuadas renovaciones de aire e independiente del resto del equipamiento eléctrico.

El equipo de energía de respaldo del sistema de iluminación de Planta en 110 V de Corriente Continua del tipo Rectificador Cargador de Baterías deberá responder a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0010.

Este equipo de 110 VDC se conectará a un Tablero seccional de distribución desde el cual se alimentarán los distintos circuitos de iluminación de emergencia.

La construcción del tablero seccional responderá a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0009.

### 10.6.7. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIBLE (UPS)

La Contratista deberá proveer, instalar y poner en servicio, en Sala dedicada a Rectificadores, UPS, etc., un sistema de alimentación ininterrumpible del tipo industrial, redundante/dual on-line, doble conversión con salida 220 VAC, para alimentar el panel de control de Planta, HMI's y los computadores del SADyC Local, equipamiento de comunicaciones, circuitos de balizas y alarmas, lógica de control del calentador de gas, centrales de incendio, sistemas críticos de control y otros sistemas (de alarma, monitores, impresoras, etc.).

Además de las cargas indicadas, la UPS sostendrá todo aquel consumo que durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle resulte crítico para el correcto y apropiado control de la Planta, debiéndose dimensionar con un 30% de reserva futura.

El sistema de alimentación descrito deberá reunir las características necesarias de estabilidad que garanticen el normal funcionamiento de los circuitos, con bus de continua que optimice el dimensionamiento del banco de baterías. En función de la potencia del equipo no introducirá perturbaciones al sistema eléctrico mayores a lo indicado por IEEE 519.

Las baterías del sistema ininterrumpido de energía de la Planta serán mantenidas por dos módulos conjunto cargador/rectificador/inversor en configuración redundante paralelo, sistema de conmutación automática, y llave de by-pass manual para Mantenimiento.

El sistema definido permitirá realizar tareas de Mantenimiento sobre el banco de baterías, sin dejar de sostener la carga.

El sistema de alimentación descripto deberá reunir las características necesarias de estabilidad que garanticen el normal funcionamiento de los circuitos.

Será de grado industrial.

El equipo se entregará montado en gabinetes metálicos prolijamente terminados.

El diseño será modular, la mayoría de los componentes se montarán en módulos o paneles

abisagrados y compartimentados a fin de facilitar el acceso a todos los componentes para verificación y mantenimiento.

Deberá contar con la capacidad de comunicarse con el sistema de control de Planta, además de contactos secos en bornera frontera, mediante módulo interno bajo protocolo Modbus RS485, monitoreando los parámetros propios del equipo.

Este sistema contará con banco de baterías alcalinas de níquel-cadmio. El banco será requerido partido de forma tal de permitir los trabajos periódicos de mantenimiento sin prescindir del servicio en DC.

Las baterías se dispondrán en un recinto con adecuadas renovaciones de aire e independiente del resto del equipamiento eléctrico.

Los valores de distorsión introducidos por los equipos que contengan elementos no lineales, y dependiendo de la potencia nominal, deberán cumplir las recomendaciones de la IEEE std. 519; DIN 57160 o un THD<5%.

Contará con una autonomía de cuatro (4) horas.

Si las condiciones ambientales extremas históricas del lugar de instalación (temperatura, humedad, etc.) fuesen superiores o inferiores a las permitidas por cualquier elemento componente del sistema, la Contratista deberá proveer e instalar el sistema de aire acondicionado frío-calor adecuado para obtener las condiciones normales de funcionamiento.

El diseño y construcción del equipo se efectuará de acuerdo a lo indicado en Especificación IEASA-00-E-ET-0008.

Este equipo alimentará un Tablero de Distribución (TD-UPS) desde donde se distribuirán los distintos consumos críticos de Planta.

La construcción del tablero seccional responderá a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0009.

### 10.6.8. SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES

#### 10.6.8.1 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

La instalación eléctrica de la Planta comprenderá los sistemas de iluminación exterior e interior, de campo, el edificio de Servicios y otros recintos menores: de Residuos, de Residuos peligrosos, y Depósito de aceite que a su vez conforman los sistemas de iluminación normal y de emergencia.

La descripción de cada uno de estos sistemas, así como los sectores a iluminar y los niveles mínimos de iluminación requeridos (en cada lugar y para cada modalidad de operación), se encuentran descriptos en la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0006.

Los artefactos deberán tener la envolvente acorde a su área de emplazamiento (apta área: normal, estanca, resistente a la corrosión, a prueba de explosión) y acompañado del correspondiente certificado de cumplimiento de la norma.

Todas las luminarias serán con tecnología Led.

La iluminación general exterior se obtendrá con el emplazamiento de torres de iluminación.

Se deberá prever en las torres, para el ascenso hasta las luminarias, una escalera marinera fija hasta el piso y protección guarda-hombre con acceso a la plataforma de trabajo. Asimismo, deberá contar con una línea de vida vertical en toda la extensión de la escalera marinera y un sistema salvacaídas del tipo T4.

Para lograr los niveles de iluminación solicitados en espacios operativos específicos se instalarán columnas localizadas.

Se deberá iluminar con columnas localizadas que permitan la normal operación, el área de los Turbocompresores, de los separadores y de los aeroenfriadores, así como las válvulas de entrada y salida de Planta, la zona del tanque API, del calentador, de los puentes de regulación y todos los sectores operativos requeridos.

Los artefactos de iluminación localizada se ubicarán orientados donde haya instrumentos, tableros de válvulas, tubos de nivel, etc.

En las columnas localizadas, los artefactos de iluminación Led deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos, normativos y de certificación:

- Apto para áreas clasificadas zona 1 y 2 - gases, certificado como Ex d IIB + H2 T6 Gb, conforme IEC 60079-0 (2011) e IEC 60079-1 (2007),
- Cuerpo de aleación de aluminio de bajo contenido de cobre, Vidrio templado,
- Fijaciones de hierro cincado electrolítico o acero inoxidable.
- Tornillos cabeza hexagonal de acero inoxidable.
- O´ ring - Grado de protección IP66.
- Dos accesos roscados M20 en lateral derecho y parte posterior.
- Terminación en pintura esmalte sintético de secado rápido color RAL 7032.

Se deberán entregar copia de certificado de calibración / medición emitida por laboratorios INTI u organismo internacional que constaten el flujo real de la luminaria suministrada.

La certificación del equipo debe ser por la totalidad de la envolvente y los elementos internos colocados, especificando marca y modelo del driver y placa led.

Se deberá efectuar un diseño que satisfaga los valores de iluminación solicitados, con el menor impacto en las canalizaciones en campo, teniendo en cuenta los obstáculos que presentará la construcción y permitiendo el fácil acceso a las tareas de Operación y Mantenimiento.

Los circuitos de iluminación exterior se comandarán a través de fotocélulas desde el CCM de Servicios Auxiliares de Planta, mediante llave de tres posiciones “M-0-A”.

Los alimentadores, componentes de circuitos e interruptor general de tableros de iluminación deberán ser calculados para suministrar energía a todas las cargas conectadas, sin aplicar factores de simultaneidad, más un 20% adicional para carga futura.

Las cantidades y distribución de torres y columnas de iluminación localizada se definirán durante el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Se identificarán las columnas y torres en correspondencia con planos y esquemas.

#### 10.6.8.2 TOMACORRIENTES

En áreas exteriores se instalarán juegos de tomacorrientes exteriores, monofásicos y trifásicos para conexión de instrumental o herramientas portátiles, distanciados no más de 20 metros en zona operativa, preferentemente montados a pie de torres de iluminación. Estos tomacorrientes serán del tipo a clavija, grado industrial, de poliamida de alto impacto y robustez, (IEC 60309–1, -2; VDE 0623; CEI 23-12). Dentro de área clasificada peligrosa se proveerá el kit completo - conjunto macho-hembra.

En el edificio de Servicios, se instalarán tomacorrientes convenientemente distribuidos, contemplando la cantidad como si se tratase de electrificación elevada.

La instalación eléctrica del Edificio de Servicios se equipará en general con tomacorrientes del tipo residencial, normado y de primera calidad.

Se emplearán tomacorrientes del tipo Shuko, sin polarizar, de color rojo en los puestos de trabajo y equipos de Sala de Control alimentados desde el tablero “TDUPS”.

En el local destinado a taller deberán equiparse con tomacorrientes de 2x16 A + T, y 3x32 A + T, del tipo industriales a clavijas, según IEC309, en polímero resistente a agentes químicos, atmosféricos, impactos y aplastamiento protegidos IP 44, para montaje en Tablero o sobre su base para montaje directo.

Ver otras definiciones en punto correspondiente de la Especificación IEASA-00-E-ET-0006 de Instalaciones Eléctricas.

### 10.6.9. CANALIZACIONES Y TENDIDO DE CONDUCTORES

Se emplearán cañeros subterráneos para alojar los conductores de potencia, señales, control, comando, iluminación, etc. Para la construcción de los mismos se utilizarán cañerías de hierro galvanizado tipo conduit, según normas USAS C-80-1, cubiertos por hormigón pobre H8 con colorante rojo.

Al emerger lo harán encamisados en caño de acero galvanizado tipo pesado, pared gruesa, rígido tipo conduit en fuste de hormigón armado H-17.

El recorrido de los cañeros será lo más directo posible, en función del empleo de métodos de tendido tradicionales, la máxima tensión de tiro admisible sobre los cables involucrados, radios de curvatura, conformación, coeficiente de fricción, contemplándose la instalación de cámaras de paso o cajas de tiro (a ubicar preferentemente en área no clasificada), sólo en el caso en que el tendido del mismo haga imprescindible su utilización.

A fin de evitar que las cámaras adopten dimensiones que obliguen a medidas de seguridad extremas para el ingreso de personal a las mismas se considerara la construcción de varios cañeros de dimensiones reducidas (por ejemplo, uno para cada máquina y dos para el conjunto aeroenfriador, incorporando proporcionalmente en ellos canalizaciones correspondientes a las cargas de servicios auxiliares)

Las canalizaciones de electricidad se deberán tender en cañeros y a través de cámaras de tiro y/o cajas de paso independientes de las correspondientes a Instrumentación & Control y a comunicaciones.

El diseño del sistema eléctrico evitará en la medida de lo posible, que las instalaciones eléctricas, cajas, caños, pedestales, accesorios, artefactos de iluminación en general signifiquen un obstáculo al seguro y normal desplazamiento de personal, medios de transporte y movimiento de Operaciones dentro de toda el área de Planta.

Tanto para las bandejas como para los cañeros, se deberá prever una reserva como mínimo de un 25 % (para futuras ampliaciones) en la totalidad de cada una de estas canalizaciones. En el caso de cañeros, éstas reservas deben ser proporcionales para cada diámetro de cañería.

Asimismo, en los cables de comando, se deberá dejar como mínimo un 25 % de reserva.

La medida mínima de los caños subterráneos será de 1”, y los aéreos de ¾”.

Los factores de ocupación para la determinación de diámetros de los caños de conducción, así como otros aspectos de diseño para la confección de los cañeros están dados en la Especificación Técnica

IEASA-00-E-ET-0006.

Todos los caños llevarán en sus extremos boquillas de duraluminio fundido, excepto en aquellos que, por provenir de cámaras en áreas clasificadas o estar instalados en ellas, deban ser provistos de elementos de sellado acorde a lo dispuesto por NFPA 70.

La salida de las cañerías de la sala de control, sala de tableros y el área de MMGG (trincheras) deberán ser selladas con masilla plástica o elemento similar.

Por los cañeros de Fuerza Motriz no se tenderán más de un cable por caño, mientras que por los de comando podrán instalarse hasta cuatro cables por caño.

En cada caño de reserva se dejará instalado un alambre de hierro galvanizado BWG N°14.

Las cañerías, conductos, cablecanales, bandejas, etc. y sus accesorios pertenecerán al mismo sistema. En trazados subterráneos para conducir cables a través de paredes se deben emplear caños protectores de cables siempre que no se hayan previsto otras protecciones.

Las transiciones entre sistemas de canalizaciones distintos (si los hubiere) se producirán indefectiblemente en cajas de paso.

La acometida eléctrica a los motores se efectuará en todos los casos en forma subterránea, la salida al exterior será del tipo a prueba de explosión o estanca, según la zona donde se instale el equipo. A pie de estos, se instalará la correspondiente botonera de arranque y parada montada sobre pedestal en perfil de hierro fijado al piso.

Los productos a prueba de explosión que se empleen deberán contar con la correspondiente certificación de ensayos en laboratorios de organismos oficiales, visible mediante relieve en chapa anticorrosiva.

La acometida eléctrica a los elementos susceptibles de generar vibraciones (motores, ventiladores, etc.) deberá efectuarse mediante el uso de conductos metálicos flexibles que aseguren la no transmisión de las vibraciones.

En toda caja eléctrica de campo, receptáculo de artefacto de iluminación o similar A Prueba de Explosión se deberá dejar omegas de cable de reserva con el objeto de permitir el cómodo acceso a

tareas de Mantenimiento, realizar inspecciones sobre bornes de conexión y elementos finales que de otra manera se verían imposibilitados por la fijación de la pasta sellante de material epoxídico sobre los cables en selladores.

Las conducciones o conductores que deban atravesar muros, paneles, cámaras o shelters lo harán mediante sistemas de sellado modular multicapas, desmontable con núcleo central, resistentes al fuego, aptos para ambientes explosivos, del tipo Roxtec o similar.

Los cables a alojar en cañeros, bandejas portacables, interiores de columnas localizadas y torres de iluminación serán como mínimo, de cobre electrolítico, del tipo subterráneo de policloruro de vinilo (PVC) del tipo antillama CAT II, aptos para una Un = 1.1 kV, y con doble cubierta de PVC apto para una temperatura de funcionamiento de 70°C (según normas IRAM 2178, 2268 y 2289).

Para el cableado de proyectores se utilizará cable para alta temperatura del tipo aislado con fibra de vidrio.

Se prestará atención a los tendidos en la intemperie donde emplear cables resistentes a los rayos ultravioletas o por canalización cerrada o protegidos adecuadamente de la acción de los rayos UV.

Todos los alimentadores tendrán incorporado en su formación el conductor de protección (PE) identificado con los colores verde y amarillo, de sección acorde a los conductores principales.

En las acometidas, se dispondrá sobre bandejas, una omega de cable de reserva, previendo cualquier ajuste futuro, puesto que no se admiten empalmes, y acorde a las reglas del buen arte. Por bandejas se prohíbe el tendido de cables simple aislación.

### 10.6.10. PUESTA A TIERRA

Se deberá proveer a la Planta de un único sistema integrado conformado por una malla de puesta a tierra para la protección contra sobretensiones debidas a fallas del sistema eléctrico, descargas de origen atmosférico, cargas de electricidad estática en equipos, y equipotencialización de acuerdo a lo establecido en las normas IEEE std 142, IEC 1024, y NFPA 780.

La configuración del sistema de Puesta a Tierra de Servicio, denominado Esquema de Conexión a Tierra o ECT de la Planta Compresora responderá a un sistema TN-S.

Deberán determinarse las corrientes de corto circuito de la planta, las tensiones de contacto y verificar en todos los casos, la desconexión automática de la alimentación que garantice la protección de las personas contra los contactos indirectos.

Los sub-sistemas de PAT serán dedicados (protección eléctrica, de instrumentos, de seguridad intrínseca, contra descargas atmosféricas), conformando un sistema equipotencial; debiendo contemplar, además, lo especificado por el proveedor de los equipos turbocompresores.

Se deberá realizar una red que conforme el sistema de Puesta a Tierra de seguridad eléctrica a la cual se conectarán las masas de todo el equipamiento eléctrico a instalar y todo otro equipo que pueda quedar energizado, y, en consecuencia, deba ser protegido contra descargas eléctricas.

La puesta a tierra general de Planta estará constituida por un único sistema de malla mediante tendido de cable desnudo de cobre enterrado con las necesarias jabalinas en cámaras de inspección, debiéndose lograr valores adecuados de resistencia de Puesta a Tierra y potenciales de contacto.

Todas las instalaciones dentro del predio de la planta, equipos y tableros eléctricos, estructuras metálicas, columnas de iluminación, cañeros, bandejas, bastidores de cajas e instrumentos, motores, skids de equipos, tanques, alambrado industrial perimetral, cañeros eléctricos, armaduras de bases principales, etc., deberán estar eficientemente conectadas a tierra a efectos de eliminar corrientes estáticas, dinámicas y eventualmente descargas atmosféricas u otro tipo de problemas eléctricos.

Una vez concluida la malla, las zanjas se rellenarán preferentemente con tierra vegetal zarandeada, eliminándose cantos rodados y pedruscos. La tapada se compactará cuidadosamente para asegurar un buen contacto entre la tierra y los conductores de la malla.

Bajo superficie todas las uniones se realizarán con soldadura cuproaluminotérmica. Se admite el uso de soldadura por compresión en frío, material que deberá cumplir con IEEE 837, UL 467.

En los extremos de los chicotes de cables que se conectan a masas de aparatos o estructuras (sobre superficie) se utilizarán terminales de identación profunda y bulones de bronce o cadmiados con tuerca y arandela.

Todas las salidas al campo: Motores Eléctricos, Iluminación y Tomacorrientes, Tableros,

calentadores, cintas calefactoras, etc. deberán alimentarse por una formación que contenga el conductor de protección “PE” verde/ amarillo.

Se deberán identificar todas las cámaras de inspección de jabalinas, de acuerdo a planos y esquemas en forma indeleble, no provisoria.

Una vez construido el sistema de puesta a tierra, se procederá a la medición de la Resistencia de Continuidad Eléctrica de Masas, a los efectos de comprobar la equipotencialización alcanzada entre las partes conductoras bajo NO tensión y la malla de Puesta a Tierra, (utilizando instrumento homologado), a través de los chicotes de puesta a tierra.

Los sistemas de control de Planta, de los Turbocompresores y demás equipos auxiliares podrán requerir disponiendo buses de Puesta a Tierra (PAT) dedicados para funciones de drenaje de mallas de cableado (PAT de Instrumentos “PATi”) y para drenajes de dispositivos de seguridad intrínseca (PAT de SI – “PATsi”). Estos se vincularán al Sub-sistema de PAT general de Planta.

Los distintos sistemas de PAT se vincularán en un punto común con la malla general de tierra siguiendo los lineamientos establecidos en la IEEE std 142; en pletinas de cobre para derivación, conectándolas mediante puentes retirables, en caja inspeccionable y aislada, ubicada en sala de control.

### 10.6.11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La Planta contará con un sistema de protección contra descargas atmosféricas que proteja las instalaciones y equipos.

Todas las estructuras deberán estar protegidas contra descargas atmosféricas teniendo en cuenta los lineamientos de la lEC 1024-1,1024-1-1, IEC62305 / AEA 92305, normas lRAM 2184 y de aplicación, NFPA 780.

Deberá construirse, previo cálculo, un sistema de protección contra descargas atmosféricas compuesto por pararrayos, hilos de guarda, bajadas, y dispersores del tipo “pata de ganso” que protejan toda el área industrial de la Planta contra descargas atmosféricas.

Deberán considerarse tanto el sistema externo de protección contra descargas atmosféricas

constituido por los captores, las bajadas, y los dispersores (tipo pata de ganso), así como también la protección interna contra descargas atmosféricas teniendo en cuenta el concepto de conseguir un nivel equipotencial.

Para la instalación de los pararrayos podrán utilizarse las torres de iluminación general, si la altura de montaje es adecuada para el área de cobertura de los mismos, acorde a cálculos y resultados.

El valor medido de la Resistencia de dispersión de las jabalinas que conforman el dispersor a pie de bajada del pararrayos no deberá superar el exigido por norma. De otra forma, y en terrenos de alta resistividad se deberá proceder a realizar las tareas encomendadas y requeridas hasta alcanzar este valor por los medios reconocidos.

Mediante Anexo a la Memoria de Cálculo de puesta a tierra se deberá describir; analizar y calcular la adecuada protección contra descargas atmosféricas.

Se podrán utilizar las torres de iluminación como base de montaje para los pararrayos, si la altura de montaje es adecuada para el área de cobertura de los mismos, acorde a cálculos y resultados.

En el Turbocompresor, se dispondrá de protección dedicada consistente en mástiles soportes de hilos de guarda y bajadas a dispersores de jabalinas enterradas.

### 10.6.12. CONEXIONADO

Se identificarán todos los conductores de acuerdo a la lista de cables a confeccionar, utilizando para ello chapas de aluminio con letras y/o números estampados o con elementos tipo GRAFOPLAST.

Cada extremo de cable se identificará con elementos del tipo GRAFOPLAST, en correspondencia con los esquemas eléctricos de conexionado que presentará el Constructor. Asimismo, las borneras deberán estar perfectamente identificadas.

La acometida y sujeción de conductores a tableros, motores y equipos deberá realizarse por medio de riel, grapas metálicas o similar de forma tal que los cables no ejerzan tracción sobre borneras, y terminales.

## 10.7. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Asimismo, se deberán energizar los sistemas que definan las especialidades Instrumentación y Control, Medición y SCADA, Comunicaciones y equipos complementarios, a saber: Calentador de gas, Unidades Remotas, PLC's, Equipo Rectificador para Protección Catódica, Puestos de trabajo en Sala de Control, Shelter Cromatógrafo, Sistema de protección perimetral de Planta, Control de accesos del portón de entrada, etc.

## 10.8. ASISTENCIA TÉCNICA

Durante el período de montaje y Puesta en Servicio del Sistema, la Contratista deberá asistir por intermedio de su Representante Técnico a las consultas que personal de IEASA realice y a las observaciones que formule la Inspección de Obra de IEASA destacado en la Planta Compresora.

Deberá contemplar dentro de su alcance prestar asistencia técnica al personal técnico que acompaña los equipos durante el pre-commissioning y la Puesta en Marcha de los equipos que componen el suministro.

## 10.9. CONTENIDOS DE LA INGENIERÍA DE DETALLE

A título informativo se indican a continuación los documentos mínimos de la especialidad electricidad que compondrán la ingeniería de detalle:

- Esquema Unifilar General de Planta.
- Esquema Unifilar Tablero de Distribución de Baja Tensión (TDBT).
- Esquema Unifilar Tablero Centro de Control de Motores Servicios Auxiliares TTCC N° 1 (CCM SATC-6100).
- Esquema Unifilar Tablero Centro de Control de Motores Aeroenfriadores (CCM-FF 5201/5202).
- Esquema Unifilar Tablero Servicios Auxiliares de Planta (CCM-SA).

- Esquema Unifilar Banco de cargas Ficticias (BCF-01).
- Esquema Unifilar Tablero de Iluminación y Tomacorrientes exteriores (TIL-01).
- Esquema Unifilar Tablero Seccional Edificio de Servicios y sala de Control (TSES-01).
- Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de UPS (TD-UPS).
- Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de 24 VDC (TD-24VDC).
- Esquema Unifilar Tablero Seccional de distribución de cargas de 110 VDC (TD-110VDC).
- Esquemas Funcionales Tablero de Distribución de Baja Tensión.
- Esquemas Funcionales Tableros Centro Control de Motores.
- Balance de cargas eléctricas.
- Memoria de Cálculo de cortocircuito.
- Memoria de cálculo de coordinación de protecciones.
- Memoria de Cálculo de Iluminación exterior.
- Memoria de Cálculo Iluminación interior de edificios.
- Memoria de Cálculo de Cables eléctricos.
- Memoria de Cálculo de Puesta a Tierra.
- Memoria de Cálculo de Protecciones contra descargas atmosféricas.
- Lista de cables eléctricos.
- Plano de puesta a tierra de planta y protección contra descargas atmosféricas.
- Layout de equipos Salas de Tableros y sala de baterías.
- Planos de canalizaciones eléctricas de planta.
- Plano de canalizaciones eléctricas salas de Tableros.
- Plano de iluminación y tomacorrientes exterior.

- Plano de instalaciones eléctricas de Edificio de servicios auxiliares y sala de control.
- Plano de clasificación de áreas peligrosas.
- Esquemas típicos de montaje de canalizaciones eléctricas y fuerza motriz.
- Esquemas típicos de montaje de Iluminación.
- Esquemas típicos de montaje de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas.
- Diagramas de conexionados.
- Hojas de Datos de Tableros eléctricos.
- Hojas de Datos UPS y Rectificadores-Cargadores de Baterías.
- Lista de Materiales eléctricos.

Este listado resume la documentación mínima requerida a ejecutar, complementaria de la que surja del diseño eléctrico particular.

Nota: Los planos deberán ser confeccionados en las escalas que en cada caso sean las adecuadas para una correcta interpretación y materialización del proyecto.

La modalidad de emisión y presentación de documentación se definen en los respectivos capítulos y Procedimientos IEASA.

La Contratista entregará manuales de funcionamiento y operación de todo el equipamiento provisto, formado por un original, y tres copias.

## 10.10. PROTECCION CATÓDICA

La protección catódica de la Planta se realizará mediante la instalación de un equipo rectificador convencional 80V-80A - regulación manual (incluirá cuenta horas de funcionamiento) sobre mesa metálica y un ánodo dispersor a profundidad encamisado compuesto con veinticinco electrodos de grafito (Ø 4” longitud 80 “). La ubicación definitiva será definida durante el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Además, se instalarán tres (3) electrodos de referencia testigo con sistema IR FREE -Cu-CuSO4 –área 1 Cm2- (para medición y ajuste del potencial–off (sin aplicación de corriente) en Tres (3) sitios de aplicación (Rectificador). Ubicación se deberá indicar en el proyecto ejecutivo, y la definitiva a indicar en obra.

Todas las cañerías provistas de protección catódica serán aisladas eléctricamente del resto de las estructuras aéreas y otras tales como el sistema de puesta a tierra de las instalaciones, hierros de las armaduras de H°A° de las bases y plataformas, cañerías eléctricas de acero galvanizado bajo hormigón, otras.

Para la aislación eléctrica se podrán utilizar bridas con junta aislante (únicamente para instalaciones de superficie), conjuntos y niples aislantes monolíticos, uniones dobles aislantes fittings dieléctricos y cuplas aislantes, aprobados.

Serán instalados inmediatamente en donde dichas tuberías emerjan del nivel del terreno. En caso de utilizarse una aislación térmica metálica, deberá tenerse en cuenta no puentear eléctricamente ambas caras de la junta aislante.

A los efectos de la implementación de la protección catódica las cañerías podrán agruparse formando mallas o circuitos eléctricos, asociados a una misma caja de conexión (CMP), en todos los casos deberán ser perfectamente identificadas, no obstante, cada bornera no contendrá más de tres (3) circuitos diferentes.

La protección catódica se realizará mediante la interconexión de las nuevas CMP (circuitos arriba descriptos) mediante un conductor de 25 mm2 de sección –Norma IRAM 2214 A- y el nuevo equipo rectificador a instalar. Se instalará en un mojón de 6“de diámetro junto al mismo una caja CBP-4 con el objeto de instalar en su interior una bornera con cuatro puntos y una resistencia variable para calibrar la corriente a utilizar en el nuevo circuito eléctrico. Se presentará un plano que incluya todas las cañerías, el sistema de protección catódica (rectificador, cajas de conexión y conductores de vinculación) y todos los elementos a instalar para vincular este sistema.

Las cajas de conexión a utilizar serán del tipo PAYRA CBP-1, se pintarán de color azul marino llevarán borneras ZOLODA montadas sobre riel DIN, el conjunto será montado en lugares de fácil acceso a

una altura sobre nivel de terreno de 1,20 metros.

Cada caja contará con los puentes de cobre suficientes como para poder interconectar todos los bornes instalados.

Los conductores estarán identificados mediante anillos plásticos.

Se proveerán, además, todos los elementos accesorios necesarios para regular la corriente al sistema de conductos de manera tal de no superar un potencial caño-suelo del orden de los -1100 mV en condición Off-(Vs- Cu-CuSO4).

Las cañerías a su vez deberán satisfacer la Especificación Técnica PA 275–00, la corriente máxima de protección para el cálculo del proyecto será de 40 microamper /m2.

En las cañerías que se conecten a las existentes en forma directa (sin juntas aislantes) previamente deberá realizarse el ensayo descripto en la Especificación Técnica PA 275 –00.

Por cada tramo de nueva cañería deberá completarse la planilla correspondiente al ensayo de Prueba de Aislación Eléctrica, con todos los datos solicitados en ella y con la firma del responsable por el Constructor y el inspector de obra.

El revestimiento de las uniones soldadas de cañerías que cuenten cobertura aislante en base a Polietileno extruido tricapa (PET) y las reparaciones se efectuará exclusivamente mediante la aplicación de mantos y cinta de parcheo termocontraíble respectivamente marca Raychem WPC 65 M. Otras cañerías que cuenten con revestimientos integrales tales como: cinta laminado plástico y pintura epoxídica podrán llevar la alternativa cinta laminado plástico Polyken 934/35 en forma de anillo en doble cobertura, asimismo en las soldaduras de cables para protección catódica. En cualquier caso, será de aplicación la NAG 108 - “Revestimientos anticorrosivos de cañerías y accesorios.

El conexionado de los conductores eléctricos para protección catódica a las tuberías se realizará por medio de soldadura cuproaluminotérmica u otro sistema de anclaje por soldadura similar disponible, el botón de soldadura remanente deberá ser regularizado con mastic compatible previo a la aplicación de la cobertura aislante.

Los conductores a utilizar serán de 4, 10 y 25 mm2 de sección según Norma IRAM 2214-A.

Todos los materiales serán suministrados por el Constructor, serán de primera calidad y su condición de nuevos, deberán ser sometidos a la aprobación IEASA previo a su instalación.

## 11. OBRA DE INSTRUMENTACIÓN

### 11.1. OBJETO

Esta memoria tiene como objeto describir las tareas de instrumentación a implementar en la nueva Planta Compresora Mercedes.

### 11.2. ALCANCE

El presente capítulo cubre los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, provisión, montaje, construcción e interconexión que debe cumplir la instalación de instrumentación correspondiente a la nueva Planta Compresora Mercedes.

Será provisión del Contratista, toda la instrumentación de campo.

### 11.3. GENERALIDADES

La instrumentación de campo deberá ajustarse a las especificaciones técnicas IEASA-00-I-ET-0017 y IEASA-00-I-ET-0018.

Se deberán proveer e instalar toda la instrumentación y válvulas automáticas de la Planta.

El alcance de la provisión del Constructor incluirá la canalización de señales desde los elementos finales/instrumentos hasta la bornera de conexionado en el Panel de Control de Estación, Unidades Remotas, Racks de Comunicaciones, RTUs, etc., según corresponda.

La documentación de ingeniería que deberá generar el Constructor describirá en detalle cables (sean o no provisión del constructor), canalizaciones y acometidas para cada caso en particular.

Todos los conductores se identificarán unívocamente y en forma indeleble, en correspondencia con listados, planos y esquemas empleando elementos del tipo Grafoply, chapas bajo relieve o similar en

ambos extremos.

### 11.4. INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A PROVEER e INTEGRAR

A continuación, se listan (en forma enumerativa y no taxativa) los principales equipos, para la Instrumentación y Control de la Planta, a proveer por la Contratista:

- Panel de Control de Planta (SCP), con todo el hardware y software/licencias necesarias.
- Shelters y Unidades Remotas (UR#)
- Consola y Sistema de Adquisición de Datos y Control (SADYC), con todo el hardware y software/licencias necesarias.
- Racks de Comunicaciones (correspondiente a la red del Sistema de Control), ver plano típico IEASA-00-I-PT-0024.
- Actuadores y tableros de comando de válvulas.
- Interruptores de finales de carrera de válvulas.
- Caudalímetro Integral (presión y temperatura) - Annubar
- Transmisores multivariables, de presión estática y presión diferencial.
- Transmisores de temperatura.
- Presostatos y termostatos.
- Manómetros de presión estática y presión diferencial.
- Termómetros.
- Válvulas de Seguridad y Alivio
- Válvulas de control (presión, nivel, caudal, etc.).
- Válvula de control de Reciclo de Planta.
- Válvulas autorreguladoras de presión.

- Instrumentación de campo (sensores, pulsadores, indicadores, sirenas, balizas, etc.)
- Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de equipos Turbocompresores – System 1 Evolution, ver Especificación IEASA-00-I-ET-0022.
- Notebook de Configuración y Mantenimiento del Sistema de Control
- Central Meteorológica
- Sistema de Seguridad Patrimonial.
- Sistema de Monitoreo Operativo.

## 11.5. INSTALACIONES EN EL EDIFICIO DE CONTROL Y SERVICIOS

### 11.5.1. PANELES DE CONTROL PRINCIPALES:

- SCP Station Control Panel, Panel de Control de Planta
- UCP Remoto, Panel de Control de Unidad Remoto del TC

El Constructor proveerá e instalará, en Sala de Control, un Panel de Control de Planta (SCP). Este equipo se diseñará de acuerdo a lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0019, siguiendo la arquitectura definida en el punto 6.2.1 A) de dicha especificación.

Este equipo deberá ser alimentado desde el cargador rectificador de 24 VDC y desde el sistema de energía ininterrumpible (UPS). Ver Capítulo de ELECTRICIDAD.

El SCP contendrá al PLC, con sus módulos de entradas y salidas, módulos de comunicación, dedicado al control de la seguridad, el proceso y las secuencias operativas de la planta. Contará con paneles de Entradas / Salidas Remotos (Unidades Remotas - UR#) ubicada en shelters en el campo, para recolección y envío de señales cercanas a cada una. Todos los paneles se vincularán por una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

Inicialmente se contempla la siguiente disposición de URs en Campo:

- Unidad remota N° 1 (área gasoducto).
- Unidad remota N° 2 (área turbocompresor).
- Unidad remota N° 3 (área de Usina).

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Por otra parte, para la programación, mantenimiento y monitoreo del software del sistema de Control, el Constructor proveerá una Notebook de programación, mantenimiento y monitoreo, con el Software necesario, de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas antes mencionadas.

### 11.5.2. PANEL DE CONTROL REMOTO DEL TURBOCOMPRESOR (UCP)

El Constructor tendrá a su cargo el montaje del Panel UCP Remoto (Unit Control Panel) correspondientes al nuevo TC, ubicándolos de acuerdo a un layout de disposición de equipos a desarrollar por el Constructor.

Una vez montado el Panel, el Constructor deberá efectuar el conexionado del mismo, vinculándolo con multicables y cables de comunicación al TCP (panel del TC On-Skid), SCP y SADyC (Station Control Panel), Rack de Comunicaciones, System 1 y equipos auxiliares de acuerdo a la Ingeniería de Detalle a realizar basada en la información que suministrará el proveedor del TC.

### 11.5.3. INTEGRACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN DEL SCP Y SADYC CON OTROS SISTEMAS

El SCP y el SADyC se vincularán, por cableado duro y/o por vínculos de comunicación correspondientes, con los siguientes dispositivos:

- RTU: vía ethernet bajo protocolo MODBUS TCP.
- UCP-6100: Cableado duro para señales de seguridad, y vínculo ETHETNET/IP PRP o MODBUS TCP Redundante (según sea la provisión del TC), para monitoreo de todas las señales/variables propias del MC.
- MMGG Principales (Controladores en Tableros Locales): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

- MG de Emergencia (Controlador en Tablero Local): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- TGD: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)
- TGBT: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)
- Cargador de baterías de 24VDC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- UPS220VAC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- RECTIFICADOR CARGADOR 110VDC: (Sist. Centralizado de Iluminación de Emergencia): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- AVEs (en los tableros eléctricos que posean analizador de variables elect.): MODBUS TCP.
- CCM – SA: cableado duro (estados y comandos)
- UNIDAD DE CARGAS FICTICIAS: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- Central Meteorológica: vínculo de comunicaciones a definir en etapa de ingeniería de detalle (preferentemente MODBUS TCP).
- SYSTEM 1 Evolution: OPC DA vía Ethernet

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Deberá poder accederse a todas las variables/señales disponibles en cada sistema, vía los diferentes canales de comunicación. Estos valores deberán representarse en las aplicaciones In Touch del SADyC Local, y de la misma manera, el PLC y el SADyC local intercambiarán toda la información requerida desde/hacia cada uno de los sistemas mencionados.

### 11.5.4. SENSORES EN SALA DE CONTROL

El Constructor tendrá a su cargo la provisión, el montaje y la interconexión de los siguientes sensores:

- Sensores de humo en el techo de la Sala de Control
- Sensores de humo en trinchera de Sala de Control.

La cantidad de sensores se definirá en etapa de ingeniería de detalle según recomendaciones de los fabricantes de los sensores.

### 11.5.5. CANALIZACIONES Y CABLEADOS EN EL EDIFICIO

El Constructor deberá realizar las canalizaciones en el Edificio de Servicios que permitan el tendido de los todos los cables desde el acceso al edificio hasta todos los equipos que sean instalados en la Sala de Control.

La Sala de Control poseerá bandejas portacables debajo del piso y rodeando el perímetro de la Sala de Control. En función de este diseño, el Constructor deberá efectuar la canalización con bandejas portacables de espesor y ancho adecuado para soportar los cables tendidos. Para efectuar el dimensionamiento, se deberá observar el nivel de separación de señales de acuerdo a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas IEASA-00-E-ET-0006 y IEASA-00-I-ET-0018.

Las señales digitales y analógicas deberán conducirse por bandejas separadas. También se conducirán por bandeja dedicada los cables que lleven alimentación a los equipos, como es de uso habitual. Las bandejas portacables deberán ser montadas sobre perfiles o soportes observando que su distribución no dificulte el mantenimiento o posibles ampliaciones.

Se deberá considerar para futuras ampliaciones dejar capacidad de reserva en las bandejas de un 20%, observando las consideraciones de separación de nivel de señales antes mencionadas.

Los cableados de estas bandejas terminarán en las borneras fronteras de los equipos que correspondan debidamente identificados, con los lazos debidamente verificados, por lo que estará cargo del Constructor desarrollar la Ingeniería de señalización de conducciones y cableados.

Los conductores que se alojen en bandejas deberán estar ordenados sujetos a las mismas, y se

observará estrictamente el nivel de separación de señales, colocando los separadores que resultaren necesarios.

## 11.6. INSTALACIONES EN CAMPO

### 11.6.1. INSTRUMENTOS DE CAMPO

Se deberá realizar el montaje, instalación neumática, mecánica y eléctrica y puesta en marcha de todos los instrumentos de medición y control indicados en los Diagramas P&I citados en el Capítulo Ingeniería Entregada por IEASA. Para llevar a cabo las tareas indicadas se deberán contemplar las Especificaciones Técnicas de la especialidad y los Típicos de Montaje incluidos en Listado correspondiente.

En lo referente a las válvulas XNVB y XNVP (operada con solenoide) y HNV (operada manualmente) de planta, se deberá proveer e instalar el conjunto válvula, y actuador neumático (las que no sean suministradas por IEASA). Este conjunto deberá ser vinculado al tablero de comando, tanque pulmón y a los circuitos de alimentación de gas operador correspondientes.

Los tableros de comando se deberán proveer e instalar de acuerdo a lo indicado en la Especificación técnica IEASA-00-I-ET-0025. Los tableros para válvulas serán con indicador de Señal de Estado del Panel (ZSR), el tipo de tablero a seleccionar será el que se indica a continuación:

- Válvulas de bloqueo de Planta: Tipo D3
- Válvulas de venteo: Tipo D1
- Válvulas de bypass de Planta: Tipo A
- Válvulas de entrada de Separadores: Tipo A
- Válvulas de salida de Separadores: Tipo F
- Interconexión de colectores: Tipo A

Asimismo, tanto para las válvulas de succión, presurización o descarga de planta en Gasoducto, debe incorporarse una seguridad de “bloqueo por alta presión” en los tableros de comando de válvulas,

esta seguridad neumática deberá implementarse mediante piloto neumático en el interior del tablero de comando (con una acometida independiente para ese sensado neumático) y deberá poseer una reposición manual y local. El criterio será el de ubicar dicha protección en los tableros de válvulas que vinculen Gasoductos de MAPO diferentes y sensando la presión de lado del Gasoducto con menor MAPO.

Respecto de instrumentos de presión, como manómetros, interruptores y transmisores, el Constructor deberá proveer e instalar la válvula de raíz en cada toma de proceso (que deberá ser de ½" con rosca NPT) y los correspondientes manifolds o válvulas integrales de bloqueo y purga en cada instrumento. Cada vez que la toma de proceso quede por arriba de la ubicación del instrumento, se deberán colocar los botellones de condensado correspondientes de acuerdo con la Especificación IEASA-00-I-ET-0017 y típicos correspondientes.

Los elementos y/o instrumentos de sensado de temperatura, como termómetros, interruptores y termorresistencias se montarán con sus respectivas termovainas de longitud adecuada al diámetro de la cañería, en tomas de proceso de ¾" o 1"(rosca NPT) según corresponda, el tipo de termovaina será cónica y no escalonada.

Cuando la línea sensada esté sometida a vibraciones deberán tomarse las precauciones para que las mismas no dañen el elemento primario o el instrumento.

Para permitir el control de la Plantas a través de la variable de caudal de descarga, se proveerá e instalará un medidor de caudal de descarga de cada planta. Este medidor consistirá en un elemento primario de Pitot Promediante (Annubar) con medición de presión diferencial, estática y temperatura, integradas al sistema, y un transmisor capaz de procesar dichas variables y enviar a través de un lazo 4-20 mA la señal de caudal corregido hacia Sala de Control.

En el colector de entrada a los separadores se instalarán transmisores de presión PIT y temperatura TIT asociados a la RTU de Planta.

Todos los instrumentos deberán estar identificados con su correspondiente identificación (tag) en lugares visibles, siendo la impresión resistente a la degradación en el tiempo. Los instrumentos deberán estar montados en sus respectivos soportes, de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones

Técnicas IEASA-00-I-ET-0017.

### 11.6.2. ADECUACIONES EN ZONA VÁLVULAS DE BY-PASS EN TRONCAL Y LOOP

Se deberá proveer, adecuar e instalar los actuadores y tableros de comando para las válvulas existentes de By-Pass TRONCAL y LOOP.

Los tableros de comando se deberán proveer e instalar de acuerdo a lo indicado en la Especificación técnica IEASA-00-I-ET-0025. Los tableros para válvulas serán con indicador de Señal de Estado del Panel (ZSR-xxx), el tipo de tablero a seleccionar será el que se indica a continuación:

- Válvulas de bypass de Planta: Tipo A

Asimismo, las conexiones de instrumentación e instrumentos en el área de bypass de Planta TRONCAL y LOOP cumplan la misma disposición y mediciones que las provistas para la nueva válvula de By-Pass de planta (XNV-12004).

### 11.6.3. CANALIZACIONES DE INSTRUMENTOS

Las canalizaciones eléctricas de instrumentos en campo se deberán efectuar según lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0018, teniendo en cuenta que para las canalizaciones troncales se deberán construir cañeros enterrados, de acuerdo a lo indicado en punto 6 de la citada Especificación.

Las señales correspondientes al turbocompresor, tanto de patio como de skid, serán cableadas con lazos individuales hacia el sistema de control de la Unidad. Se deberán efectuar los cableados de hardwire y comunicaciones entre el sistema de control de la Unidad (ubicado dentro del skid del TC) y la Sala Técnica (hacia el SCP y la consola remota del TC).

Desde las unidades remotas y desde las cámaras de transición, se deberán realizar canalizaciones eléctricas APE para instrumentos, que comprenden: instalación de cañeros secundarios, conduits, cajas de paso y empalme, tendido y conexionado de cables correspondientes a los instrumentos y actuadores de campo: transmisores, interruptores, paneles de control de válvulas, etc.

En los equipos montados sobre skid se deberá instalar cajas de empalme principales, analógica, digital y de comando (JBA-XXXX, JBD-XXXX y JBC-XXXX), desde donde se acometerá con los

multicables procedentes desde unidades remotas o bien desde sala de control directamente. Toda la instrumentación referida a los equipos montados en estos skids deberá estar montada con conducciones metálicas tipo conduit, cajas de empalme y accesorios APE.

Se deberán proveer, instalar, conducir, cablear y conectar al sistema de control de planta pulsadores de paro de emergencia de planta (HS-XXXX). Se deberán colocar al menos los siguientes elementos distribuidos en las siguientes áreas:

- Zona de Usina
- Interior de Sala de Técnica (en el SCP)
- Zona de entrada y salida de Planta
- Zona de separadores de Entrada
- Zona de Turbocompresor
- Zona de puentes de regulación para TC y MMGG
- Acceso de Planta

Todos los pulsadores y sus canalizaciones deberán ser del tipo APE cuando se los ubique en zonas clasificadas (tipo avisador de incendio NC por rotura de vidrio) y/o aptos para montaje en intemperie en zonas seguras.

Las instalaciones se deberán efectuar siguiendo los lineamientos dados en los Típicos de Montajes y Especificaciones Técnicas de IEASA.

En los accesos de cañeros a edificios, el Constructor deberá realizar transiciones a los fines de posibilitar la acometida, debiendo contemplar en todo momento la separación de nivel de señales.

Todas las conducciones y accesorios para el soporte y conducción de cables deberán estar debidamente identificados con su correspondiente placa en lugares visibles, siendo la impresión resistente a la degradación en el tiempo.

### 11.6.4. CABLEADO Y CONEXIONADO DE ELEMENTOS

Se deberá realizar el cableado y conexionado de los instrumentos de campo, esto incluye señales analógicas de transmisores, posicionadores y controladores; discretas de interruptores, finales de carrera y detectores y de comando o solenoides a cada válvula automática.

Vale decir que el Constructor deberá efectuar el tendido de los conductores individuales entre el elemento primario y la caja de conexión respectiva, sea principal, secundaria, unidad remota, etc.

Los instrumentos montados sobre skid estarán completamente cableados y conectados desde el elemento primario hasta la caja principal de conexión, la que se vinculará con el panel correspondiente, ya sea unidad remota, SCP o bien UCP.

En las cajas de empalme JBX, el Constructor deberá considerar la cantidad de bornes suficientes teniendo en cuenta que todos los cableados individuales a los instrumentos sean digitales o analógicos se deberán hacer con cable blindado. Además, la capacidad de las borneras deberá contar con un 20% de reserva respecto de los bornes ocupados.

Las señales analógicas se cablearán con troncales de blindaje general e individual, las digitales con troncales de blindaje general, los cables de solenoides con troncales sin blindaje para comando. Las secciones escogidas para cables de acuerdo a los diferentes tipos de señales deberán observar las caídas de tensión máxima admisibles indicadas en las Especificaciones IEASA-00-E-ET-0006 y IEASA-00-I-ET-0018.

Cada uno de los conductores que componen los multicables deberá estar debidamente identificados con su correspondiente placa en lugares visibles, siendo la impresión resistente a la degradación en el tiempo. De igual manera, cada conductor individual entre transmisores, switches, solenoides, etc. y cajas de empalme de campo deberá identificarse según la ingeniería de detalle a realizar por el Constructor.

### 11.6.5. INSTALACIONES EN EL AREA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Los instrumentos montados sobre skid estarán completamente cableados y conectados desde el elemento primario hasta la caja principal de conexión, la que se vinculará con el panel

correspondiente, ya sea unidad UR 3, SCP o bien UCP. Típicamente son skid´s de aire comprimido, tanque pulmón de aire, secadoras, y los motogeneradores. Por lo tanto, el Constructor deberá proveer y realizar las conducciones, tendidos, cableados y conexionados de las señales que se repitan de los distintos equipos que se instalen.

El Constructor tendrá a su cargo, la provisión, montaje y la interconexión de, como mínimo, los siguientes sensores:

- 3 (dos) sensores de humo en el techo de la sala de tableros.
- 1 (un) sensor de humo en el techo de la sala de baterías.
- Sensores de humo en piso técnico (bandejas) de la usina.
- 1(un) sensor de Mezcla Explosiva por cada Motogenereador
- 1(un) sensor de Fuego por cada Motogenereador y que cubran la totalidad de área correspondiente en la Sala

Los sensores deberán estar distribuidos regularmente en las distintas salas; para lo cual deberá efectuar las canalizaciones eléctricas correspondientes según Especificaciones Técnicas.

La cantidad final de sensores se definirá en etapa de ingeniería de detalle según recomendaciones de los fabricantes de los sensores.

La interconexión de los sensores deberá efectuarse hasta la Unidad Remota UR 3.

### 11.6.6. UNIDADES REMOTAS

El Constructor deberá realizar la provisión y montaje de unidades remotas UR (no confundir con las RTU de Medición y Scada), las cuales se diseñarán según lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0019.

La ubicación de las mismas deberá hacerse fuera de las áreas clasificadas y se distribuirán según se indica a continuación:

- Unidad Remota N°1 en Area de Gasoducto (UR 1)
- Unidad Remota N°2 en Area de Turbocompresor (UR 2)
- Unidad Remota N°3 en Área de Usina (UR 3)

Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente (ver punto de canalizaciones eléctricas de instrumentos), de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Asimismo, serán alimentadas desde 24VDC desde un cargador rectificador y/o desde 220 VAC de UPS según defina IEASA durante la Ingeniería de Detalle y en base a las reglas del buen arte en cuanto al dimensionamiento del cableado y el requerimiento de disponibilidad de los sistemas.

Las señales que se distribuyan al campo lo harán por cables troncales e individuales, según corresponda, por canalizaciones de características APE. Para todas estas el Constructor deberá prever las acometidas necesarias a los shelters de las Unidades Remotas.

### 11.6.7. INSTALACIONES SHELTERS DE URS

El Constructor tendrá a su cargo la provisión, el montaje y la interconexión de los siguientes sensores:

- Sensores/Swtich de Puerta Abierta del Shelter
- Sensores de humo en el techo del Shelter
- Sensores de humo en trinchera de Shelter.

La cantidad de sensores se definirá en etapa de ingeniería de detalle según recomendaciones de los fabricantes de los sensores.

Deberá proveerse en Shelter una caja estanca con los bornes de paso para las señales y alimentaciones desde/hacia los sensores mencionados.

### 11.6.8. SIRENA Y BALIZA EXTERNA

El Constructor deberá proveer e instalar (dos) conjuntos de Sirena (de 120 dB) y Baliza (uno en el exterior del Edificio de Servicios y otro en ubicación a definir dentro del predio de manera de poder alertar acústica y visualmente al personal operativo que se encuentre en cualquier punto de la planta). Estos elementos se alimentarán desde el SCP, activándose ante una condición de alarma o paro de la Estación (ver Especificación IEASA-00-I-ET-0019 y IEASA-00-I-ET-0021). Ver aclaración ALARMAS y ALARMEROS del punto 5.5.3.

### 11.6.9. AVISADORES MANUALES DE INCENDIO

Se deberán incluir en lugares a determinar en la ingeniería de detalle, dos avisadores manuales de incendio que con su accionamiento activen la alarma de planta y avisen en el SADyC la situación.

### 11.6.10. CENTRAL METEOROLÓGICA

Se deberá proveer e instalar una central meteorológica con, al menos, las siguientes indicaciones:

- Temperatura interior en grados Celsius o Fahrenheit
- Temperatura exterior en grados Celsius o Fahrenheit
- Humedad relativa interior
- Humedad relativa exterior
- Indicación de la presión atmosférica en hPa, selección de presión atmosférica relativa o absoluta.
- Indicación de la pluviometría en mm, para 1 hora, 24 hora, 1 semana, 1 mes o desde la última puesta a cero.
- Indicación de la velocidad y dirección del viento, selección de la velocidad del viento en mph, km/h, m/s, nudos o Beaufort.

El equipo deberá tener display propio para representación de estas variables y posibilidad de conexión a PC, con aplicación necesaria para visualizar e historizar todos estos valores.

La información de la central deberá integrarse al sistema de control de planta, con transmisión de datos (preferentemente vía vínculo en MODBUS TCP) y representación de los mismos en una pantalla dedicada de la aplicación InTouch del SADyC, a proveer e instalar por el Constructor.

### 11.6.11. CANALIZACIONES Y CABLEADOS EN EL TURBOCOMPRESOR

Se deberá realizar el montaje neumático, cableado y conexionado de los instrumentos de campo, esto incluye señales analógicas de transmisores, posicionadores, controladores, señales discretas de interruptores, finales de carrera, detectores de posición y de comando a solenoides y a cada válvula automática. Para realizar estas tareas se deberá realizar la ID necesaria, considerando la documentación del proveedor de los Turbocompresores y los P&ID del Área Compresión.

El Constructor deberá realizar las canalizaciones de los TTCC que permitan el tendido de todos los cables de instrumentación y control, tanto los que acometan al UCP (Panel de Control de Unidad) como los cables de interconexión entre tableros y equipos hasta la Unidad Remota. También, la vinculación de este con la red del sistema de vibraciones (System 1 Evolution) ubicado en Sala de Control. En la zona de patio de válvulas se montarán todas las válvulas indicadas en los P&ID y los instrumentos sueltos provistos por el fabricante del TTCC.

### 11.6.12. PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS

El criterio de construcción de sistemas de Puesta a Tierra de IEASA especifica un sistema equipotencial constituido por sub-sistemas de PAT dedicados (protección eléctrica, de instrumentos, intrínseca, y contra descargas atmosféricas).

La Contratista deberá efectuar la instalación de los sistemas de puesta a tierra de los nuevos equipos a instalar (Tableros de Control nuevos, Shelters, Unidades Remotas, soportes, estructuras metálicas, canalizaciones, armadura de bases, etc.).

Los equipos a instalar deberán ser conectados a las barras de puesta a tierra correspondiente a cada sub-sistema.

Los equipos contarán con las barras de puesta a tierra necesarias (Instrumentos, Eléctrica, etc.) para su correcta protección y funcionamiento.

Las barras de cobre de la PAT Instrumentos estarán aisladas en los Gabinetes de control y se vincularán a la Puesta a Tierra correspondiente de la Planta, mediante un cable de Cu aislado verde amarillo de una sección no menor a 50 mm2 y de la menor longitud posible.

Los equipos también estarán conectados a la PAT de energía eléctrica, en punto óptimo de conexionado a definir con la Inspección según lo definido en las especificaciones técnicas de IEASA.

Las bandejas, puertas y todas las partes móviles metálicas, deberán estar conectadas esta tierra sucia mediante cables flexibles apropiados.

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo a lo indicado en la Especificación IEASA-00-E-ET-0003, en lo que corresponda.

### 11.6.13. CHEQUEOS DE LAZOS

La Contratista deberá realizar las pruebas, chequeos, verificaciones e identificación de los montajes, eléctricos y neumáticos a realizar.

La Contratista deberá efectuar el chequeo de todos los lazos involucrados en la obra incluyendo las siguientes verificaciones:

- Verificación del rango configurado en los transmisores.
- Chequeos cruzados contra documentación de los conexionados de campo.
- El correcto funcionamiento de los equipos que integra.
- Continuidad y conexionado entre borneras del sistema y elementos de control.
- El accionamiento de los elementos finales de control y la lectura de estado de switches, pulsadores e indicadores.
- El posicionamiento relativo válvula-actuador-indicador en servicio y en falla.
- Observación de mediciones en display e indicadores.
- Lógicas y enclavamientos por manipulación de contactos y señales.
- Funcionamiento de cada lazo de medición y control.

- Verificar la integridad de los lazos correspondientes a TTCC.
- La identificación de conductores, borneras e interfases.

Los equipos e instalaciones serán sometidos a las pruebas y ensayos que Correspondan, a fin de comprobar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas establecidas en el Pliego y todas aquellas que a juicio de la Inspección de Obra de IEASA resulten necesarias para comprobar la correcta instalación, interconexión y el perfecto funcionamiento de los equipos y sistemas.

La Contratista dispondrá el personal necesario y equipos de comunicación aptos para funcionamiento en las áreas de trabajo para realizar los chequeos, las pruebas de campo, simulación de señales en transmisores, actuación de instrumentos digitales, operación de tableros de válvulas, forzado de estados de los TTCC, simulación de variables sobre lazo de comunicación en PLC de TC, simulación de señales sobre lazos MODBUS, etc.

La Contratista deberá considerar en su alcance los equipos de medición y herramientas de trabajo y acceso, así como los elementos de seguridad personal para realizar las mencionadas pruebas del lado.

Para esto, deberá contemplar el número de especialistas, técnicos y oficiales necesarios para cumplir las tareas, así como la cantidad de turnos de trabajo diarios deberán detallarse en el Cronograma de Obra a adjuntar con la Oferta.

La Contratista deberá generar una Planilla de Comisionado de todos los lazos de control de planta, donde se detallen los TAGs e Identificación de las formaciones, los nuevos TAGs e Identificación de las formaciones, los bornes de conexionado en planta (y los bornes de conexionado que se desprenden de la ingeniería entregada, tipo de formación, Origen y Destino de los cableados). Deberá utilizarla durante la ejecución de la obra y PEM y actualizarla en base a sus relevamientos y a las desviaciones a la ingeniería que surjan durante la obra.

La Contratista debe considerar que el Cronograma de trabajos durante la parada deberá acordarse con la Inspección de IEASA en fechas próximas al inicio de los trabajos. Los planes de trabajos deberán adecuarse a la disponibilidad de las instalaciones y considerar las diferentes circunstancias planteadas por la Inspección de IEASA (tableros en consignación, equipos en mantenimiento, etc.)

de manera de cumplir la totalidad de las pruebas del nuevo sistema de control de Planta.

Las pruebas serán ejecutadas por la Contratista en el sitio de emplazamiento de los equipos y sistemas, contando con la presencia del personal de IEASA.

Con todos los lazos ya verificados, la respectiva configuración ya revisada y el Sistema de Control/monitoreo funcionando y leyendo señales adecuadamente, se procederá a levantar la planta de acuerdo a los procedimientos establecidos (a generar por la Contratista y a aprobar por IEASA).

La Contratista deberá contemplar los recursos necesarios para ejecutar dicha PEM.

Los conexionados, instalaciones de sistemas y equipos de instrumentación, con sus respectivas cajas de empalme y accesorios deberán estar en un todo de acuerdo con la documentación generada por IEASA.

### 11.6.14. PRUEBAS FUNCIONALES Y PUESTA EN MARCHA

La Contratista será responsable por el chequeo y verificación del correcto funcionamiento de:

- El correcto funcionamiento de los equipos de su provisión.
- El correcto funcionamiento de los equipos provisión de IEASA, que instala esta Contratista.
- Conjunto Actuador/Tablero/ Tanque de Potencia /Fines de Carrera
- Vínculos Neumáticos en Tablero de Comando/Tanque de
- Potencia/Actuador/Sistema de Gas Operador.
- El conexionado en Tablero de Control y Fines de Carrera, instrumentación en general.
- El conexionado en Cajas de Conexionado
- El accionamiento de los elementos finales de control.
- El posicionamiento relativo válvula-actuador-indicador en servicio y en falla.
- La identificación de conductores y canalizaciones.
- La continuidad de cableados entre borneras del sistema y elementos finales

- Estanqueidad de cerramientos expuestos a la intemperie.
- Sellado de instalaciones APE.
- Eliminación de pérdidas en tuberías neumáticas, manifolds, etc.

Los equipos e instalaciones serán sometidos a las pruebas y ensayos que correspondan, a fin de comprobar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas establecidas en este Pliego y todas aquellas que a juicio de la Inspección de Obra de IEASA resulten necesarias para comprobar la correcta instalación, interconexión y el perfecto funcionamiento de los equipos y sistemas.

Las pruebas serán ejecutadas por la Contratista en el sitio de emplazamiento de los equipos y sistemas, contando en todo momento con la presencia del Inspector de IEASA.

Se podrá verificar la correcta apertura y cierre de todas las válvulas y funcionamiento de toda la instrumentación, previa autorización por parte de la inspección de IEASA y según recomendaciones operativas.

### 11.6.15. GUARDIA EN SITIO

Una vez completada la PEM FINAL, la Contratista deberá brindar un servicio de Guardia en Sitio durante los siguientes cinco (5) días posteriores a la misma. La prueba del sistema completo será verificada mediante el funcionamiento continuo durante ese período, debiendo la Contratista asistir al personal de IEASA durante el desarrollo de la misma y realizar la puesta a punto de los lazos de control de planta y de los TTCC, así como salvar pendientes y realizar ajustes según requerimientos de IEASA.

### 11.6.16. ASISTENCIA TECNICA

Durante el período de montaje, pruebas y puesta en marcha, la Contratista deberá asistir por intermedio de su Representante Técnico, a toda consulta u observación que el personal de Planta y/o Inspección de Obra de IEASA pudiera formular.

Por lo tanto, y en el marco de dicha asistencia, la Contratista deberá prestar toda la colaboración y ayuda necesaria para solucionar posibles inconvenientes que puedan surgir durante las tareas de

chequeo y verificación de:

- Interconexionado de señales entre paneles
- Interconexionado de señales del Sistema de Control, Cajas de conexionado y campo
- Instalación y calibración de transmisores, reguladores y válvulas.
- Accionamiento de los elementos finales de control y sensado
- Operatividad de interruptores, detectores y fines de carrera
- Funcionamiento de los lazos de control
- Funcionamiento de los sistemas de seguridad

## 12. OBRA SISTEMA DE CONTROL

### 12.1. OBJETO

Esta memoria tiene como objeto describir las tareas de Control a implementar en la nueva Planta Compresora Mercedes.

### 12.2. ALCANCE

El presente capítulo cubre los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, provisión, montaje, construcción e interconexión que debe cumplir la instalación del Sistema de Control correspondiente a la nueva Planta Compresora Mercedes.

Será provisión del Contratista, todos los equipos requeridos.

### 12.3. GENERALIDADES

El servicio consistirá en el desarrollo y confección de toda la Documentación Técnica necesaria para la ejecución de la Ingeniería de Detalle (ID) y ejecución de obra del Sistema de Control, para la Construcción de la obra contratada.

En particular, se deberán aplicar los criterios de diseño y estilos constructivos indicados por IEASA y no podrá introducir modificaciones sin el consentimiento expreso y por escrito del mismo.

El Integrador del Sistema de Control debe poseer antecedentes de implementaciones con IEASA y ser un Integrador Calificado por Rockwell Automation y Aveva Intouch.

El Constructor podrá proponer a IEASA los cambios que crea necesarios para optimizar las prestaciones de la obra objeto del proyecto; y ésta evaluará y definirá la incorporación o no de las modificaciones propuestas. Del mismo modo, IEASA podrá proponer cambios para optimizar el resultado final, los cuales serán consensuados con el Constructor.

En la prestación del servicio, se deberá poner especial atención en todos los detalles en el desarrollo de la Ingeniería, incluyendo, pero no limitado a:

- Seguridad de las instalaciones.
- Accesibilidad a los distintos equipos, accesorios e instrumentos instalados para su fácil operación y sencillo mantenimiento.
- Lugar previsto para montaje de equipos.
- Diseño de equipos considerando ergonomía y seguridad de la operación.

## 12.4. INGENIERIA DE DETALLE (ID)

El Constructor deberá desarrollar la ID cumpliendo las pautas de diseño indicadas por IEASA, la Documentación Técnica, las Normas Técnicas y Especificaciones provistas.

Las especificaciones IEASA-00-I-ET-0019/21/22/23 y 24, así como GMCIB-06-I-DE-0001, son de plena aplicación y filosofía de funcionamiento del Sistema de Control de Plantas Compresoras, de esta manera la ID deberá estar de acuerdo a estas especificaciones.

El desarrollo de la ID se efectuará de acuerdo a lo indicado en los procedimientos IEASA-00-G-PR-0001.
En lo que se refiere a los documentos entregados por IEASA que se describen en el Capítulo correspondiente, la Contratista deberá elaborar la ID para construcción.

Una vez adjudicados los trabajos comprendidos en el presente Pliego, IEASA entregará los archivos editables en DWG correspondientes a los planos citados. La Contratista deberá tener aprobados por IEASA los planos constructivos de las instalaciones, previos al inicio de los trabajos, o contar con los mismos rotulados como “Emisión para Construcción”.

Para su emisión deberá regirse por los Procedimientos de IEASA-00-G-PR-0001.

### 12.4.1. REQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA ID

Respecto de los equipos, sistemas y materiales que provea el Constructor para la Obra y que demande la emisión de documentación de ingeniería, deberá presentarse para Información remitiéndola en su última etapa a IEASA, previo al cierre y Aprobación definitiva por el Constructor, ya que es necesario contar con toda la información pertinente para consenso, seguimiento, y con el correspondiente soporte de la documentación emitida.

### 12.4.2. INICIO DE LA ID

Al inicio de las actividades del proyecto, el Constructor deberá realizar las siguientes tareas:

Relevamiento de las Instalaciones

La Contratista deberá realizar un relevamiento en Planta de todas las áreas involucradas a fin de individualizar las instalaciones (equipos, conducciones, etc.) y otros hechos existentes a fin de resolver todos los detalles requeridos para el montaje de los nuevos sistemas y equipos. Asimismo, deberá verificar y planificar sus trabajos con las descripciones de los alcances descriptas en el presente pliego.

#### 12.4.2.1 PRESENTACIÓN DE LA LISTA DE DOCUMENTOS ELABORADOS

El Constructor deberá presentar la Lista de Documentos Elaborados, que someterá para aprobación de IEASA, junto con un cronograma de entrega de documentos.

La Lista deberá indicar claramente la denominación asignada a cada documento, título del mismo y fecha de entrega de la primera revisión. Esta lista deberá enviarla en formato editable.

### 12.4.3. REVISIÓN DE LA ID

El Constructor presentará para su evaluación toda la Documentación Técnica que éste desarrolle para la ejecución del presente proyecto, como así también la documentación correspondiente a la adquisición de equipos.

El Constructor deberá tener en cuenta que la documentación que presente para aprobación deberá estar debidamente chequeada y ser consistente. Aquella documentación que no estuviere suficientemente desarrollada se devolverá sin considerar, no dando lugar a reclamo alguno.

Todos los errores, omisiones, incorrecciones o discrepancias eventualmente detectados por IEASA en los planos, normas, diseños y especificaciones que le fueran entregados en el transcurso de la ejecución de la Ingeniería de Detalle, deberán ser corregidos por el Constructor.

Se deja constancia que la aprobación de los documentos sometidos para la revisión, no exime al Constructor de su responsabilidad en el diseño o en eventuales inconvenientes y deficiencias que surjan en la ejecución de los trabajos hasta su completo y total desarrollo y/o puesta en marcha de las instalaciones y/o equipos y por ende IEASA no asume responsabilidad alguna en este sentido.

### 12.4.4. MODELADO 3D

La Contratista debe presentar en la Ingeniería de detalle la maqueta 3D virtual lo más detallada posible (cañerías, equipos, civil/estructuras/arquitectura, Electricidad e Instrumentos, etc.) a los efectos de que quede la maqueta magnética en poder de IEASA, así como todos los archivos magnéticos de los planos de ingeniería de detalle, ver Especificación: IEASA-00-G-ET-0010.

La herramienta de diseño empleada en la Ingeniería de detalle se integrará con un navegador Navisworks (Formato. nwd, .nwf, .nwc ) o Similar. La sesión generada debe permitir el uso en las funciones de supervisión del diseño, visualización del modelo, consultas inteligentes y, si así se precisase el inicio del modelo, vínculos mediante bases de datos con documentación asociada.

## 12.5. OBRA DE CONTROL

### 12.5.1. OBRA EN PLANTA COMPRESORA Y NODO REMOTO

A continuación, se listan (en forma enumerativa y no taxativamente) los equipos principales de la Planta a intervenir por esta Contratista:

- Panel de Control de Planta (SCP), con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer según especificación IEASA-00-I-ET-0019. El Control de Planta correrá en PLC´s con CPU redundante de la marca Allen Bradley.
- Unidades Remotas del Sistema de Control de Planta (URs), con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer según especificación IEASA-00-I-ET-0019.
- Consola y Sistema de Adquisición de Datos y Control (SADyC) Local, con todo el hardware / software y licencias necesarias a nombre de IEASA, a proveer según especificación IEASA-00-I-ET-0019.
- Integración del SCP y SADYC con otros Sistemas provistos por terceros.
- Rack de Comunicaciones del Sistema de Control, a proveer según típico IEASA-00-L-PT-0035.
- Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de equipos Turbocompresores – System 1 Evolution, ver Especificación IEASA-00-I-ET-0022.
- Notebook de Configuración y Mantenimiento del Sistema de Control.
- Central Meteorológica.
- Canalizaciones y Cableados.
- Instalaciones en Campo (Comprende el montaje e interconexión interna de las URs), a proveer.
- Sistema de Medición, RTU - Scada. (Ubicación e interconexión del Panel con RTU-Scada de

Medición), a proveer.

- Prueba, Chequeos de Lazos y Verificaciones.
- Ensayos de Aceptación en Fábrica (FAT) – Sistema de Control.
- Ensayos de Aceptación de Configuración (CAT) – Sistema de Control.
- Ensayos de Aceptación en Sitio (SAT) – Sistema de Control.
- Herramientas e Instrumental.
- Asistencia Técnica.
- Capacitación al personal de operación de la Planta.

**12.5.2. PANEL DE CONTROL DE PLANTA (SCP)**

El Integrador proveerá e instalará, en Sala de Control, un Panel de Control de Planta (SCP). Este equipo se diseñará de acuerdo a lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0019/21/22/23, siguiendo la arquitectura definida en el punto 6.2.1 A) de dicha Especificación, en particular el PLC será con CPU redundante, de la marca Allen Bradley.

Este equipo deberá ser alimentado desde el cargador rectificador de 24 VDC y desde el sistema de energía ininterrumpible (UPS).

El SCP contendrá al PLC, con sus módulos de entradas y salidas, módulos de comunicación, dedicado al control de la seguridad, el proceso y las secuencias operativas de la planta.

El SCP contará con paneles de Entradas / Salidas Remotos (Unidades Remotas - UR#) ubicada en Shelter en el campo, para recolección y envío de señales cercanas a cada una.

Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente (ver punto de canalizaciones eléctricas de instrumentos), de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Inicialmente se contempla la siguiente disposición de URs en Campo:

- Unidad remota N° 1 (en campo Área Gasoducto, con shelter).
- Unidad remota N° 2 (en campo Área Compresión, con shelter).
- Unidad remota N° 3 (en el área de Usina, sin shelter).

Por otra parte, para la programación, mantenimiento y monitoreo del software del sistema de Control, la Contratista proveerá una Notebook de programación, mantenimiento y monitoreo, con el Software necesario, de acuerdo a las especificaciones técnicas antes mencionadas.

### 12.5.3. SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y CONTROL (SADYC) LOCAL

El Constructor proveerá e instalará, en Sala de Control, un Sistema de Adquisición de Datos y Control, denominado SADYC Local. Este sistema se diseñará de acuerdo a lo indicado en Especificaciones IEASA-00-I-ET-0019/21/22 y en lo que aplique.

Los PLC´s se comunicarán con las estaciones de trabajo (computadores del SADyC) y con la/s terminal/es de programación mediante red Ethernet/IP empleando el medio físico adecuado a las longitudes de línea.

En IEASA-00-I-ET-0019 se listan los principales drivers/softwares de las PCs del SADyC.

En la programación de las estaciones de operación, en configuración Redundante HOT-STANDBY, debe incluirse la sincronización continua de registros, gráficos, dinamizaciones y alarmas y alarmeros, así como los estados de reset, reconocimiento y silenciamiento de los mismos.

#### 12.5.3.1 ALARMAS Y ALARMEROS:

En etapa de diseño, la Contratista presentará un listado completo de alarmas disponibles y niveles de prioridad asignado. IEASA analizará el listado en forma detallada de manera de filtrar alarmas según inclusión en alarmero, generación de tonos audibles (dentro y fuera de Sala de Control), historización, etc.

Este análisis deberá se realizará previo a las pruebas FAT.

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

### 12.5.4. TELECOMANDO DE PLANTA MERCEDES - SADYC REMOTO

Será parte del alcance del Constructor la adecuación de las aplicaciones en el Nodo Remoto del sistema SADyC de manera de permitir el Telecomando de la Planta según lo requerido en especificación IEASA-00-I-ET-0021.

La ubicación del Nodo Remoto a definir por IEASA.

### 12.5.5. INTEGRACIÓN DEL SCP Y SADYC CON OTROS SISTEMAS

El SCP y el SADyC se vincularán, por cableado duro y/o por vínculos de comunicación correspondientes, con los siguientes dispositivos:

- RTU: vía ethernet bajo protocolo MODBUS TCP.
- UCP-6100: Cableado duro para señales de seguridad, y vínculo ETHETNET/IP PRP o MODBUS TCP Redundante (según sea la provisión del TC), para monitoreo de todas las señales/variables propias del MC.
- MMGG Principales (Controladores en Tableros Locales): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- MG de Emergencia (Controlador en Tablero Local): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- TGD: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)
- TGBT: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP con Analizadores de Variables Eléctricas (AVE)
- Cargador de baterías de 24VDC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- UPS220VAC: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- RECTIFICADOR CARGADOR 110VDC: (Sist. Centralizado de Iluminación de Emergencia): cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.

- AVEs (en los tableros eléctricos que posean analizador de variables elect.): MODBUS TCP.
- CCM – SA: cableado duro (estados y comandos)
- UNIDAD DE CARGAS FICTICIAS: cableado duro (estados/comandos) y MODBUS TCP.
- Central Meteorológica: vínculo de comunicaciones a definir en etapa de ingeniería de detalle (preferentemente MODBUS TCP).
- SYSTEM 1 Evolution: OPC DA vía Ethernet

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Deberá poder accederse a todas las variables/señales disponibles en cada sistema, vía los diferentes canales de comunicación. Estos valores deberán representarse en las aplicaciones In Touch del SADyC Local, y de la misma manera, el PLC y el SADyC local intercambiarán toda la información requerida desde/hacia cada uno de los sistemas mencionados.

### 12.5.6. PANEL DE CONTROL DEL TURBOCOMPRESOR (TC)

El Panel de Control del Turbocompresor (UCP) estará ubicado en el skid del equipo, este panel contiene el PLC del Turbocomprersor, un segundo panel de control denominado Unidad Remota Auxiliar (Cax, Comando Auxiliar) se ubicará en la Sala de Control.

El Integrador deberá efectuar el conexionado de los cables hardwire y de comunicación al SCP (PLC´s) y SADyC Local de acuerdo a la ID a realizar basada con la información que suministrará el proveedor del Turbocompresor.

Entre los UCP, CAx y SCP existirán canales de comunicación Ethernet/IP, se considerará proveer fibra óptica acordes a las distancias involucradas. Deberá certificarse la fusión de las conexiones

Una vez montado el Panel, el Constructor deberá efectuar el conexionado del mismo, vinculándolo con multicables y cables de comunicación al TCP (panel del TC On-Skid), SCP y SADyC (Station Control Panel), Rack de Comunicaciones, System 1 y equipos auxiliares de acuerdo a la Ingeniería de Detalle a realizar basada en la información que suministrará el proveedor del TC.

El Integrador deberá realizar la interconexión y configuración de nodos para la incorporación de estos vínculos.

### 12.5.7. SISTEMA DE COMUNICACIONES Y REDES

El Sistema de comunicaciones dedicado a la LAN Control de Planta se diseñará de acuerdo a lo indicado en Especificaciones IEASA-00-I-ET-0019 + ANEXOS y IEASA-00-I-ET-0024 y al plano Arquitectura del Sistema de Control: GMCIB-06-I-DE-0001 Arquitectura del Sistema de Control

Asimismo, deberá respetarse la asignación de Puertos y Direcciones IP, máscaras de red y gateway a definir por IEASA.

Esta Contratista tendrá a su cargo los trabajos y provisiones para conexionado de vínculos de comunicación en base a las especificaciones descriptas para esta Obra sobre la Arquitectura de comunicaciones del Sistema de Control y Monitoreo.

También, la provisión, instalación, certificación y puesta en servicio de accesorios y cableado estructurado.

Para todo el conexionado y cableado estructurado deberá extenderse la certificación correspondiente.

El switch CISCO que se utilizará para el armado de la red de control deberán entregarse previamente para que IEASA (Telcosur) realice las configuraciones necesarias sobre el mismo. Luego esta Contratsta lo retirará para su uso en pruebas y en la ejecución de la obra.

### 12.5.8. RACK DE COMUNICACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL

El Constructor proveerá e instalará, en Sala de Control, un Rack de Comunicaciones de 19”, de acuerdo a típico IEASA-00-I-PT-0024, especificación IEASA-00-I-ET-0024 y a las reales necesidades de la Arquitectura de Control de la Planta.

Este Rack integrará los diferentes sistemas en una red LAN de Control y, esta, a la WAN Control de IEASA, vinculando este Rack de Comunicaciones (del sistema de control), con un Rack de Comunicaciones del Sistema de Comunicaciones de TELCOSUR.

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

### 12.5.9. SYSTEM 1 EVOLUTION E INTEGRACIÓN AL SISTEMA DE MONITOREO DE VIBRACIONES (BENLTY NEVADA)

Deberá proveerse e instalarse un Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de equipos Turbocompresores – System 1 Evolution, ver Especificación IEASA-00-I-ET-0022.

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Será parte del alcance el conectorizado, terminación y conexionado de los cableados de comunicaciones completando el vínculo con cada TC e integrándolos a la red del sistema de vibraciones SYSTEM 1.

#### 12.5.9.1 PROVISIONES Y SERVICIOS

a) Provisión de System 1 Evolution

Deberá proveerse el Hardware y Software correspondiente al System 1 Evoltion según Especificación IEASA-00-I-ET-0022.

Esto incluye licencias requeridas, Servidor y accesorios requeridos para su montaje, Monitor y accesorios, Switch para el armado de la red de vibraciones, etc.

b) Configuración/Programación de System 1 Evolution

Deberá proveerse los servicios de terceros especializados (Bently Nevada) que realizarán la Configuración del Software SYSTEM 1 y pruebas con las redes involucradas:

Comunicación con TTCC (Red de Vibraciones)

Comunicación con PLC de planta (Red de Control)

Comunicación con SADyC de planta (Red de Control)

Comunicación con Red WAN de IEASA, con lo cual deberá haber presencia de la Contratista adjudicataria de este pliego para llevar adelante las pruebas que competan al sistema de Monitoreo de Vibraciones.

c) La Contratista deberá proveer los vínculos ETHERNET según lo solicitado por IEASA esquemáticamente en este documento. Esto incluye la configuración de bases de datos

del HMI (SADyC) y PLC de Planta de ser necesario para obtener datos desde el SYSEM 1.

La Contratista deberá realizar la conexión y terminación, certificación, pruebas y puesta en servicio de los cableados ETHERNET al switch del sistema de vibraciones (todos ubicados en Sala de Control).

Asimismo, la provisión, instalación, certificación, pruebas y puesta en servicio de accesorios y cableado estructurado en tableros/escritorios. Para todo el conexionado y cableado estructurado deberá extenderse la certificación correspondiente.

d) Configuración/Progración de PLC y SADyC de Planta

En todos los casos, el Integrador asumirá la responsabilidad de establecer la comunicación de los datos entre cada uno de los citados equipos. En el caso específico del PLC y SADyC de Planta, deberá realizar las adecuaciones necesarias para habilitar la obtención de datos por el SYSTEM 1 a requerimiento de los especialistas de Bently Nevada que realizarán la configuración del SYSTEM 1. Los puntos/variables a identificar para intercambio entre PLC del TC/SADyC/RTU/SYSTEM 1 vía OPC serán definidos por IEASA según sea la Unidad Turbocompresora a instalar. (Entre 20 y 25 puntos OPC).

El servidor System 1 accederá a las variables del PLC y RTU de Planta a través del driver de comunicación RSLinx a proveer e instalar en el servidor System 1 y que oficiará de Gateway entre el PLC de planta y el System 1.

Será por cuenta de la contratista adjudicataria de este pliego las configuraciones requeridas para disponibilizar en PLC de Planta y SADyC las variables antes mencionadas (que se obtienen por comunicación desde el sistema de control de cada TC vía comunicación con PLC de planta o desde RTU por comunicación con SADyC) verificando que las variables se encuentren ya en la base de datos correspondientes y de brindarle la información de direccionamiento del TAG para su acceso desde SYSTEM 1.

e) Provisión/Configuración/Programación de RSLINX en Servidor System1

En el mismo servidor System 1 se proveerá, instalará y configurará el driver de

comunicación RSLinx que oficiará de Gateway entre el System 1 y el PLC, SADyC y RTU de Planta para obtener ciertas variables de interés. La comunicación entre el System 1 y el RSLinx será por OPC DA.

Las variables requeridas serán leídas desde el PLC de Planta, siendo por cuenta de esta Contratista dejarlas "expuestas" para el acceso del RSLinx instalado en el Servidor System 1.

En particular, la variable "Poder calorífico" se extraerá desde la RTU de planta (cromatografía) y direccionarla correctamente.

Será parte del alcance de esta contratista las configuraciones requeridas en driver RSLinx para cumplir con los vínculos e intercambios de variables mencionados.

En la ingeniería se deberán considerar el Hardware y los Driver necesarios para garantizar que se concrete correctamente la transferencia de datos y lectura de registros con y entre cada uno de los equipos integrantes de estas redes de comunicación.

## 12.6. INSTALACIONES EN CAMPO

### 12.6.1. UNIDADES REMOTAS

El Integrador deberá realizar la provisión y montaje de unidades remotas UR (no confundir con la RTU de Medición y Scada RTU EMED). Las UR del Sistema de Control se diseñarán según lo indicado en la Especificación IEASA-00-I-ET-0019.

Dos Unidades Remotas se instalarán en Shelter que, dependiendo la memoria de cálculo térmica a realizar por el Integrador, deberán contar con acondicionamiento del ambiente para la correcta operación de los sistemas que contengan. La tercera Unidad Remota (sin shelter) se ubicará en el shelter en zona de Usina. La ubicación de las mismas deberá hacerse fuera de las áreas clasificadas y se distribuirán según se indica a continuación:

- Unidad Remota N°1 en Área de Gasoducto (UR 1), dentro de Shelter
- Unidad Remota N°2 en Área cercana al Turbocompresor y Aero Enfriadores, dentro de

Shelter

- Unidad Remota N°3 en Shelter de Área Usina (UR 2), sin Shelter

Las Unidades Remotas se vincularán al Panel de Control de Planta (SCP) a través de fibra óptica, conducidas separadamente (ver punto de canalizaciones eléctricas de instrumentos), de manera de configurar una red con topología Ethernet/IP Parallel Redundancy Protocol (PRP).

Para mayor detalle ver Arquitectura de Control, plano GMCIB-06-I-DE-0001.

Asimismo, serán alimentadas desde 24VDC desde un cargador rectificador y/o desde 220 VAC de UPS según defina IEASA durante la ID y en base a las reglas del buen arte en cuanto al dimensionamiento del cableado y el requerimiento de disponibilidad de los sistemas.

### 12.6.2. SISTEMA DE MEDICIÓN

Los sistemas de medición asociados a la unidad RTU-Scada a instalar en la sala de control de la PC son exclusivos e independientes de la instrumentación del PLC de la PC. Las variables adquiridas por la RTU-Scada que integraran la base de datos del sistema SCADA de IEASA, reportan a Despacho de Gas.

El PLC de Planta realizará las mediciones de presiones de succión y descarga, en los distintos ductos, estas señales se compartirán con la RTU-Scada Bristol Babcock correspondiente al SCADA por comunicaciones.

De igual, manera el Valor de Medido de Caudal Bombeado a la Descarga de la Planta se compartirá con el PLC de Planta por comunicaciones.

Las variables que se intercambien entre RTU-SCADA y PLC de Planta se realizarán vía tablas.

Las variables analógicas y discretas correspondientes a las mediciones y estados de la planta disponibles en el sistema de supervisión HMI InTouch del SADYC, que interesan al Despacho de Gas, se obtendrán mediante el vínculo de datos RTU-SADYC.

Por otra parte, la RTU transferirá al SADYC los datos de mediciones operativa y fiscal que esta adquiere y reporta al SCADA. El enlace de datos RTU-SADYC se establecerá vía Ethernet bajo

protocolo Modbus TCP.

El SADYC deberá contar con Servidores OPC UA que permitan el intercambio de datos seguros en tiempo real con el sistema SCADA. El OPC UA Server debe tener capacidad de browseo de los TAGs existentes en la Base de Datos del HMI Intouch de forma tal de permitir el acceso y la suscripción a los mismos en forma transparente desde el SCADA.

### 12.7. Pruebas, Chequeos de Lazos y Verificaciones

Las principales tareas de chequeo de lazos que deberá desarrollar el Integrador, incluyen las siguientes comprobaciones y verificaciones:

- Interconexionado entre Instrumentos de Campo y Panel SCP.
- Interconexionado entre la RTU´s EMED y Panel SCP.
- Interconexionado entre la RTU´S EMED y SADYC.
- Interconexionado entre RTU EMED y Shelter/Caseta de Comunicaciones
- Interconexionado entre Unidades Remotas y Panel SCP.
- Interconexionado entre otros equipos y Panel SCP.
- Indicaciones y alarmas en SADYC.
- Accionamiento de los elementos finales de control.
- Operatividad de interruptores, fines de carrera, solenoides etc.
- Operatividad del sistema de seguridad.
- Continuidad de cableados entre borneras del sistema y elementos de campo.
- Identificación de conductores, borneras e interfaces.
- Funcionamiento de los lazos de medición.
- Funcionamiento de los lazos de control.

Se deberá tener en cuenta que para la ejecución de las tareas arriba enumeradas del Integrador deberá ser asistido por el personal especializado del Contratista EPC.

Los equipos e instalaciones serán sometidos a las pruebas y ensayos que correspondan, a fin de comprobar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas establecidas en este Pliego y todas aquellas que a juicio de la Inspección de Obra de IEASA resulten necesarias para comprobar la correcta instalación, interconexión y el perfecto funcionamiento de los equipos y sistemas.

Las pruebas serán ejecutadas por el Integrador en el sitio de emplazamiento de los equipos y sistemas, contando en todo momento con la presencia del Inspector de IEASA.

Se deberá verificar la correcta apertura y cierre de todas las válvulas, previa autorización por parte de la inspección de IEASA y según recomendaciones operativas.

## 12.8. FAT, CAT, SAT

### 12.8.1. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN FABRICA (FAT)-SISTEMA DE CONTROL

El Integrador deberá realizar los ensayos en las fábricas o laboratorios donde se encuentre el equipamiento que ha de suministrar, y notificará al personal de IEASA los lugares y momentos en que se llevarán a cabo estas pruebas. IEASA se reserva el derecho de observar, modificar las modalidades y asistir a tales ensayos.

La integración de los ensayos parciales, aunque resulten satisfactorios, no implicarán en ningún caso la Recepción Provisoria del equipamiento, ya que la misma será establecida a través de los ensayos en el lugar de emplazamiento, donde el personal de IEASA podrá evaluar el resultado del funcionamiento en conjunto de todo el sistema, el funcionamiento de los Controladores y se confirma el estado de todos y cada uno de los equipos de cada gabinete. Se prueban las fuentes en cuanto a su capacidad como la operación de respaldo al desenergizar la primaria de ellas.

El alcance de las comprobaciones de calidad de los equipos y materiales en fábrica se limitará a establecer si estos cumplen las especificaciones dadas y de ningún modo implicarán la exención de responsabilidad por cuenta de la Integrador en lo relativo al buen funcionamiento de los mismos una vez trasladados e instalados en el sitio de emplazamiento definitivo. Los ensayos en fábrica se

efectuarán de acuerdo a lo indicado en el procedimiento a presentar por el Integrador para aprobar por IEASA.

Luego de efectuadas las pruebas de los sistemas, el Integrador deberá resolver los puntos pendientes que consten en el Acta del Ensayo. Luego de resolver dichos pendientes, el Integrador deberá trasladar el sistema al lugar de emplazamiento.

### 12.8.2. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN DE CONFIGURACIÓN (CAT)-SISTEMA DE CONTROL

Se realizará la prueba de aceptación desde el punto de vista de pantallas, de configuración de los controladores, redundancias (fuentes, controladores, vínculos de comunicación). Con el fin de asegurar la satisfacción de IEASA, se realizarán estos test junto al personal de operación / mantenimiento que conozca a pleno el funcionamiento de la planta y le permita posibles condiciones de estado, interlocking y secuencias en general.

El Integrador deberá desarrollar un simulador de señales analógicas y digitales de modo tal de poder representar todas las variables de proceso involucradas en el sistema.

Estas pruebas se realizarán en instalaciones del Integrador y se extenderán lo que demande cubrir las pruebas a entera satisfacción de IEASA.

### 12.8.3. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT)-SISTEMA DE CONTROL

Estos ensayos se ocuparán de las pruebas de integración e interacción con los demás subsistemas de la Planta, no disponibles en ocasión de la FAT. Se debe tener en cuenta que las pruebas SAT se adecuarán a las necesidades de la puesta en servicio y condiciones operativas.

Las pruebas se basarán sobre procedimientos similares a los realizados en las FAT y CAT, aunque se concentrarán especialmente en la repetición de pruebas que hayan generado anotaciones o salvedades durante esa primera instancia.

Durante la obra, IEASA controlará que el sistema se adecue a las Especificaciones propias o las preparadas por la Integrador, consensuadas y aprobadas.

Esta inspección será permanente y si se determinara que las tareas realizadas por el Integrador no

son correctas, deberá modificarlas sin derecho a reclamo alguno.

Los equipos e instalaciones serán sometidos a los ensayos y pruebas que correspondan, a fin de comprobar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas establecidas en este Pliego y todas aquellas que a juicio de la Inspección de Obra de IEASA resulten necesarias para comprobar la correcta configuración y el perfecto funcionamiento de los equipos y sistemas.

#### 12.8.4. GUARDIA EN SITIO Y SINTONÍA DE LAZOS

La prueba del sistema completo será verificada mediante el funcionamiento continuo en un período de setenta y dos (72) horas, debiendo el Integrador asistir al personal de IEASA durante el desarrollo de la misma.

Los ensayos en Obra se efectuarán de acuerdo a lo indicado en el procedimiento a presentar por la Integrador y a aprobar por IEASA.

### 12.9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTAL

El Integrador deberá disponer durante el transcurso de toda la Obra (montaje, puesta en marcha y pruebas), todos los instrumentos, herramientas y dispositivos especiales, que sean necesarios, para el armado, calibración, reparación y desarme de los equipos y sistemas a instalar.

Con el Proyecto Ejecutivo, el Integrador suministrará un listado del instrumental que utilizará para efectuar las tareas de puesta a punto y mantenimiento (calibración, configuración, programación, reparación, etc.) de los equipos a instalar. El listado especificará la cantidad, marca, modelo y accesorios de cada instrumento.

Queda a cargo del Integrador la provisión y disposición en Obra de las herramientas y el instrumental en tiempo y forma tal que no se comprometan los plazos de puesta en marcha de la Planta.

El conectorizado de la F.O. deberá certificarse.

## 12.10. ASISTENCIA TÉCNICA

Durante el período de Montaje y Puesta en Servicio del Sistema, el Integrador deberá asistir por intermedio de su Representante Técnico a las consultas u observaciones que formule la Inspección de Obra de IEASA destacada en la Planta Compresora.

Deberá confeccionar instructivos y brindar las capacitaciones al personal de Planta.

## 12.11. ENTREGABLE DE INGENIERÍA POR EL INTEGRADOR

El Integrador deberá elaborar, como mínimo, la siguiente documentación para la especialidad de Control:

- LISTA DE DOCUMENTOS
- DIAGRAMA DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA
- CONECCIONADO DE DETALLE DE REDES DE CONUNICACIÓN
- ESPECIFICIACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA
- LISTA DE MATERIALES PRINCIPALES DE HARDWARE Y SOFTWARE
- PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO SCP-PLC
- PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO DE URs
- PLANO MECÁNICO Y LAYOUT TABLERO DE RACK DE COMUNICACIONES
- DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO SCP-PLC
- DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO DE URs
- DIAGRAMAS DE CONEXIONADO INTERNO DE RACK DE COMUNICACIONES
- DIAGRAMAS LÓGICOS (* IEASA entregará un documento de referencia ser utilizado por la Contratista adjudicataria de esta obra de manera de respetar el contenido esperado en estos Diagramas)

- DIAGRAMA DE PAROS
- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CENTRAL METEOROLÓGICA
- LISTADO DE SEÑALES
- LISTADO DE VARIABLES POR COMUNICACIÓN
- LISTADO DE PANTALLAS SADYC (con detalle del contenido de cada una)
- PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO FAT
- PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO SAT
- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL
- LAY-OUT CONSOLA SADYC
- DIAGRAMAS DE CONEXIONADO CONSOLA SADYC
- MEMORIA DE CÁLCULO TÉRMICO GABINETE PLC
- MANUAL DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL y MONITOREO
- MEMORIA DE CÁLCULO DE CONSUMOS Y BALANCE TÉRMICO DE TABLEROS

## 12.12. PROVISIÓN DE MATERIALES

La Contratista deberá proveer todos los materiales que surjan de la ingeniería de detalle del proyecto que sean necesarios para habilitar las instalaciones en condiciones de perfecto funcionamiento.

Los materiales a proveer por la Contratista deberán ser de la mejor calidad y se ajustarán estrictamente a las normas de aplicación y a los requerimientos indicados en el presente Pliego.

Los materiales y equipos deberán ser aprobados por IEASA, a través de la Inspección de Obra o quien ésta designe para esa función y rechazará todos aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones requeridas, no pudiendo ser utilizados sin tener la aprobación escrita de IEASA.

La Contratista proveerá a IEASA toda la información y documentación que permita verificar el cumplimiento de las Especificaciones correspondientes. La Inspección de Obra o quien represente a

IEASA exigirá los correspondientes Certificados de Calidad para autorizar la instalación.

En cuanto a los materiales donde la importancia de los mismos así lo haga aconsejable, la Contratista deberá indicar las normas a que se ajusta su diseño y detalle de fabricación, ya sea en cuanto a los materiales empleados, dimensiones, tolerancias, parámetros, características, etc.

La Contratista proveerá a IEASA todas las informaciones y documentación que permita verificar el cumplimiento de las normas correspondientes.

Previo a la entrega de materiales de stock, la Contratista deberá indicar a IEASA la programación de los controles y ensayos a realizar en los citados elementos.

IEASA podrá exigir la presentación de los correspondientes informes y/o protocolos de ensayo, los que deberán ser rubricados por un responsable de la firma si son propios, o por un profesional legalmente habilitado si son de terceros, a los efectos de proceder a su revisión. La aprobación por IEASA de los materiales o equipos a proveer por la Contratista, no exime a la misma de las responsabilidades por vicios ocultos que dichos elementos puedan presentar.

Correrá por cuenta de la Contratista todos los transportes, cargas, descargas, manipuleos y distribución de los materiales y equipos desde los lugares de provisión, al pie de la obra o lugares de utilización.

## 12.13. CALIDAD

La Contratista será responsable por la calidad del trabajo y materiales suministrados, como así también tendrá responsabilidad completa sobre la totalidad del trabajo que ejecute directa o indirectamente (mediante subcontratistas).

# 13. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

## 13.1. OBJETO

El presente capítulo describe la provisión, transporte de materiales, instalación, adecuación, puesta en servicio y atención en garantía de un Sistema de Comunicaciones para la nueva Planta Compresora Mercedes.

## 13.2. ALCANCE

El presente capítulo describe la provisión, instalación y adecuación del Sistema de Comunicaciones, de la Planta Compresora Mercedes y su vinculación con la Repetidora Navarro, además de los servicios que se requieren en la Planta.

## 13.3. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

La estación repetidora y la estación de la Planta Mercedes estarán ubicadas en la Provincia de Buenos Aires.

## 13.4. COMPOSICION DEL SISTEMA

Subsistemas definidos:

- ESPACIOS OPERATIVOS.
- ENERGIA.
- TRANSMISIÓN.
- MASTIL.

### 13.4.1. ESPACIOS OPERATIVOS

#### 13.4.1.1 PLATEA DEL SHELTER DE COMUNICACIONES.

Se construirá una platea de armado para apoyo del Shelter.

#### 13.4.1.2 SHELTER.

Provisión e instalación de shelter de 3.50x2.50, montado sobre fundación de hormigón.

#### 13.4.1.3 PREVISIONES PARA ACOMETIDA DE COAXILES A SALAS DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

En la estación Mercedes se deberá prever la instalación de las acometidas de las coaxiles a realizarse desde el mástil hasta la sala de equipos / Shelter. La distancia entre el shelter y el mástil es de aprox. 3,5 mts.

Dichas acometidas se construirán por medio de bandejas portacables, que permitan la ubicación de las guías de onda previstas (ancho 0,80 m.). Se deberán instalar sobre las bandejas pasacables a una altura de por lo menos 30 cm por encima de estas una cubierta desmontable de material desplegable.

Dichas tapas deberán tener un ancho de por lo menos un 20 % mayor a las bandejas pasacables y deberán permitir el tránsito de personas. Las tapas de las bandejas deberán tener un bastidor de hierro ángulo.

Todos los materiales deberán ser galvanizados en caliente. El conjunto deberá tener la rigidez suficiente como para caminar sobre su superficie.

### 13.4.2. ENERGIA

Comprende la provisión e instalación del sistema de energía para la estación Mercedes, incluyendo rectificadores/cargadores, bancos de baterías asociados, Supresores de Transitorios y las instalaciones primarias y/o secundarias (Tendidos eléctricos, conexionados, tableros, etc.).

#### 13.4.2.1 TENDIDOS ELÉCTRICOS INTERNOS

La instalación eléctrica de los Shelters / Casetas de Comunicaciones se realizará según la Especificación Técnica IEASA-00-E-PT-0024.

Indefectiblemente todos los conductores deberán poseer características “antillama”.

#### 13.4.2.2 TABLERO DE CORRIENTE ALTERNA

Se deberá proveer e instalar en la estación de Mercedes el tablero de CA, de acuerdo a la

Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0005.

Su instalación y acometida estará de acuerdo a lo que se detalla en la especificación IEASA-00-E-PT-0024, definiéndose la ubicación del mismo en su oportunidad.

Se deberá instalar un relé doble inversor cuya bobina estará conectada a la entrada de alimentación del tablero (220V). Los contactos del mismo se conectarán a una regleta SIEMON ubicada en el repartidor general, según detalle descripto en IEASA-00-E-PT-0018. El relé deberá poseer doble juego de contacto seco, para permitir su interconexión, además, con el sistema de ventilación forzada.

Todos los Tableros deberán llevar una leyenda clara de su función y la tensión de trabajo.

La distribución de conductores nuevos y existentes, desde el tablero hasta los distintos consumos se realizarán dentro de caños metálicos corrugados de 3/4”, con vaina protectora de PVC negra, sujetos a las bandejas portacables mediante grampas olmar o precintos. Sus extremos deberán terminarse con conectores tipo conextube de aluminio adecuados al equipo o tablero a acometer.

#### 13.4.2.3 TABLERO DE CORRIENTE CONTINUA

Se deberá proveer e instalar en la estación Mercedes el tablero de CC, para la distribución de –48VDC, de acuerdo a la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0014.

Su instalación y acometida estará de acuerdo a lo que se detalla en la especificación IEASA-00-E-PT-0024, definiéndose la ubicación del mismo en su oportunidad.

Todos los Tableros deberán llevar una leyenda clara de su función y la tensión de trabajo.

La distribución de conductores nuevos y existentes, desde el tablero hasta los distintos consumos se realizarán dentro de caños metálicos corrugados de 3/4", con vaina protectora de PVC negra, sujetos a las bandejas portacables mediante grampas olmar o precintos plásticos. Sus extremos deberán terminarse con conectores tipo conextube de aluminio adecuados al equipo o tablero a acometer.

#### 13.4.2.4 RECTIFICADOR CARGADOR.

Se deberán proveer e instalar Rectificadores / Cargadores de -48VDC marca Eaton o similar (IEASA definirá la marca a proveer e instalar). El sistema debe tener capacidad para agregar módulos de 50

Amp adicionales en el bastidor.

Los Rectificadores Eaton estarán equipados con los siguientes módulos:

- 2 módulos RSM 48/50 (48V 50A) Modular Switch Mode Rectifier 206/220/240VAC, 50/60Hz Input
- 1 modulo controlador
- 1 contenedor para 19”
- 1 panel de terminación y distribución con llaves termomagneticas (400A)-19”
- 1 rack de 19” 2.10 m de altura

Se deberán cablear las alarmas disponibles de los rectificadores sobre una regleta SIEMON, ubicada en el repartidor general según detalle descripto en IEASA-00-E-PT-0018.

**13.4.2.5 BANCO DE BATERIAS.**

En la Estación Mercedes se deberá proveer e instalar un banco de batería de gel debiéndose contemplar la provisión de los soportes necesarios para su instalación apilada dentro del shelter.

Los Bancos de Baterías deberán cumplir con la norma OpzV, gelificadas. Las marcas sugeridas son VHZ. La capacidad del Banco deberá ser de 600 A/h 48VDC.

Las baterías deberán poseer N° de serie (evitar recambios y poder conocer partidas específicas)

Se les realizará durante la instalación un proceso de marcado para detección de fugas de electrolito con pinturas especiales.

Ante cualquier fuga de electrolito por pequeña que sea y durante todo el tiempo de la garantía deberá ser reemplazada por otra nueva.

Cantidad de elementos: 24 elementos de 2V para 48VDC (1,75Vfinal).

Expectativa de vida: Mínimo 15 años

Rango de temperatura: -10 a 45°C

Forma de instalación: En rack (para montaje en forma horizontal)

La distribución de conductores desde el rectificador y banco de baterías entre sí o hasta el tablero se realizarán dentro de caños metálicos corrugados con vaina protectora de PVC negra, sujetos a las bandejas portacables interiores mediante grampas olmar o precintos plásticos.

Sus extremos deberán terminarse con conectores tipo conextube de aluminio adecuados al equipo o tablero a acometer.

**13.4.2.6 PUESTAS A TIERRA (INTERIOR).**

La conexión a tierra de todos los equipos y/o tableros instalados en el shelter deberá realizarse sobre el colector anular superior de planchuela de cobre que debe ser instalado.

La acometida a los equipos se realizará, con cable de cobre de 16mm2, con vaina de pvc amarilla y verde de acuerdo a norma, con terminales adecuados siguiendo el trayecto más corto posible, manteniendo las reglas del buen arte en instalaciones internas.

Deberá mecanizarse previamente la barra, agujereando y roscando para bulones de diámetro 3/16".

El colector anular superior y la conexión al mismo de los equipos debe estar de acuerdo a la especificación de puesta a tierra, Ver IEASA-00-E-ET-0003.

El sistema de puesta a tierra de la estación deberá ser verificado y validado por el Constructor, previo a la conexión de los rectificadores y equipamiento de comunicaciones a tierra.

**13.4.2.7 PROTECTORES DE ENERGIA.**

En la Estación Mercedes se instalará un dispositivo supresor de transitorios adecuado a la energía de red existente, cuyas características se adjuntan en la especificación IEASA-00-E-PT-0024 (equipo sugerido THE PROTECTOR modelo PTE 160-3Y201 o similar).

La ubicación de este dispositivo está indicada en el esquema de distribución equipos interior del Shelter.

### 13.4.3. TRANSMISIÓN

El Subsistema Transmisión se compone del siguiente equipamiento:

#### 13.4.3.1 RADIOS

Se deberán proveer e instalar el siguiente equipamiento:

1 Enlace completo Nec - Ipaso VR4 o superior, en las estaciones Navarro y Base Mercedes.

#### 13.4.3.2 SISTEMA IRRADIANTE

a) PASAMURO

En la estación Mercedes se deberá proveer e instalar un pasamuro marca ANDREW de 12 entradas de 4" (N° de parte: 204573-12) según se indica en la especificación de puesta a tierra IEASA-00-E-ET-0003 y IEASA-00-E-PT-0019.

En el interior del shelter deberá instalarse una placa de cobre mecanizada especialmente para dicho pasamuro, de acuerdo a la especificación de puesta a tierra IEASA-00-E-ET-0003 y planos adjuntos IEASA-00-E-PT-0020 y IEASA-00-E-PT-0021.

Para la estación Navarro se deberá proveer y acondicionar el acceso de guías de onda o coaxiles según la disponibilidad del pasamuro de la estación, y deberá instalar las placas de cobre interiores de acuerdo a los nuevos requerimientos y a los ya existentes.

Para ello el oferente deberá visitar el lugar previamente a la definición de su oferta, haciendo constar en ella sus observaciones. IEASA no admitirá reclamos posteriores por diferencias o adicionales no previstos.

b) COAXILES

Los cables coaxiles a proveer e instalar serán marca ANDREW, modelo 1-5/8” y 3/4” Foam Dielectric LDF Series (50 ohms) de acuerdo a la banda de operación, con conectores, transiciones y accesorios ANDREW, adecuados a la frecuencia de trabajo o CAT5E con hilo de acero para exteriores, dependiendo del enlace a instalar.

Las instalaciones de los coaxiles y accesorios, deberán ser realizadas por personal

especializado, habilitado por las marcas proveedoras de las mismas mediante cursos aprobados de capacitación.

En la estación Mercedes se montarán uno/dos cables (coaxiles) de acuerdo al cálculo de enlace, y dos coaxiles de 7/8" para los servicios de VHF y EFM.

En la estación Navarro se montarán uno/dos cables (coaxiles) de acuerdo al cálculo de enlace.

c) PARABOLAS y ANTENAS

Se deberán proveer e instalar antenas marca ANDREW o similar para la frecuencia de operación, según cálculo de enlace.

En la estación Mercedes se montarán una/dos parábolas de acuerdo al cálculo de enlace, una formación de 4 dipolos o similar para VHF (banda de Tx:162 – Rx:168 MHz).

Las instalaciones de las parábolas y accesorios, deberán ser realizadas por personal especializado y habilitado por las marcas proveedoras de las mismas mediante cursos aprobados de capacitación.

El Constructor deberá cotizar en forma obligatoria, la provisión e instalación de radios y sistema irradiante, para cada estación.

Por sistema irradiante se entiende Parábolas o Antenas, soporte parábolas o antenas, conectores, chicotes, coaxiles, kit de puesta a tierra para guía de onda, arrestores, pasamuros, grampas de sujeción para coaxiles.

Las alturas, diámetros y acimut de las mismas surgirán del cálculo de enlace.

El Constructor deberá diseñar el sistema de comunicaciones para cumplir con las siguientes disponibilidades mínimas según recomendación ITU-T G821, G826:

Mercedes – Navarro: 99.999 % del tiempo para el peor mes del año.

En caso de no poder cumplir con los valores solicitados, el Constructor deberá informarlo en su cotización a IEASA, quien adoptará el criterio a seguir para resolver el enlace.

d) SOPORTES DE PARABOLAS AL MASTIL

Los soportes de las parábolas ANDREW, deberán contar con, por lo menos dos Struts (soportes de fijación al mástil).

e) Repartidores

Los repartidores deberán ser de tipo abierto, según Especificación IEASA-00-E-PT-0017, dimensionados de acuerdo a la siguiente capacidad de cableado.

Columna 1:

- 1 regleta para alarmas del radio.
- 1 regleta para alarmas del rectificador, VHF, puerta estación, ETC.

Columna 2:

- 1 regleta para canales de servicio.
- 1 regleta para mezcladores y consolas de VHF y Omnibus de presiones
- 1 Regleta SIEMON vacante

Columna 3:

- 3 Regletas SIEMON para canales 4W EyM

Toda interconexión de equipamiento se realizará entre regletas, las cuales deben estar perfectamente identificadas, debiéndose entregar 3 copias del plano de la distribución.

Si fuese necesario el tendido de cañerías internas o externas, cajas de paso, distribución, etc., se realizarán según especificaciones técnicas de IEASA que se adjuntan en el presente pliego.

f) CABLEADO DE CANALES 4WEyM

Todos los canales de órdenes se deberán cablear sobre regletas SIEMON modelo S66M2-5W dejando un par libre entre canales de forma tal que cada placa ocupe una regleta en

el repartidor general.

g) CABLEADO DE ALARMAS DE RADIO

El Constructor deberá cablear las alarmas disponibles del radio sobre una regleta SIEMON, ubicada en el repartidor general, según detalle que deberá ser propuesto, como Anexo D, en la ingeniería a presentar por el Constructor.

Las mismas se cablearán desde la ficha “Z3” CONT IN/ALM OUT del radio.

h) CABLEADO DE ALARMAS DE ESTACION

El Constructor deberá cablear las alarmas disponibles del Rectificador, VHF, C. Telefónica y generales de estación sobre una regleta SIEMON, ubicada en el repartidor general, según detalle que deberá ser propuesto, como Anexo B, en la ingeniería a presentar por el Constructor.

Las mismas se cablearán desde cada equipo hasta el repartidor general.

**13.4.3.3 VHF**

a) BASE DE VHF.

Se proveerá e instalará una base de VHF banda alta (la frecuencia de utilización será informada por IEASA) con las siguientes características:

- Estación repetidora VHF, marca Motorola modelo Motorola SLR 5100 de 45W rango de frecuencia 136 - 174 Mhz. Incluye fuente de alimentación 220VAC y cargador de baterías.
- 1 Duplexer de 6 Cavidades compacto marca FIPLEX, Modelo DHV 1633, rango de frecuencia 150 - 174 Mhz, hasta 10 Mhz de separación entre TX/RX.
- La Base, deberán estar terminadas a 4 hilos para poder interconectarlas al mezclador de VHF o al OMNIBUS respectivo que se ha de implementar por el canal de servicio. Los niveles de entrada y salida se determinarán oportunamente
- La base deberá estar conectada a un autopatch para poder ingresar a la CTA

telefónica de la planta por lo tanto se deberá proveer de un Autopatch para ingresar a la línea telefónica con capacidad de corte ya sea por comando desde el móvil o por tiempo máximo de comunicación (programable por hard o soft)

Las frecuencias de operación (transmisión y recepción) del equipo serán determinadas en su oportunidad.

Además, se deberá cumplir:

- Modo de explotación: Full Duplex
- Modo de operación: Servicio continuo / Pulsado (conmutable remoto)

b) MOVILES DE VHF.

Se deberán proveer 3 equipos bases móviles de VHF Marca Motorola, modelo Motorola DGM8500e 45 watts, o su reemplazo, en la banda de la base anterior, para ser instalados en los móviles de la Planta Compresora.

Dichos móviles tendrán teclado DTMF y capacidad para llamada selectiva por tonos DTMF, así como el envío de subtonos para el pulsado de las bases.

Los equipos móviles serán instalados en los vehículos que IEASA designará oportunamente. Se deberá proveer la correspondiente antena y el Kit de instalación para cada equipo.

c) HANDYS DE VHF.

Se deberán proveer 4 equipos handys de VHF Marca Motorola, antiexplosivos modelo Motorola DGP8550e, en la banda de la base anterior, para ser instalados en los móviles de la Planta Compresora.

Las bandas de frecuencia en la que deben programarse la base y equipos móviles serán definidas por el sector Telecomunicaciones.

#### 13.4.3.4 CENTRAL TELEFÓNICA

Se deberá proveer, instalar y programar una solución de telefonía marca NEC modelo SV9300 o superior, con capacidad para 16 internos analógicos, 8 internos digitales, 4 líneas urbanas, capacidad mínima para una troncal IP de 16 canales y 2 internos IP, dicha central telefónica deberá proveer y brindar capacidades para protocolo SIP (SIP SERVER). La misma deberá terminar capacidades de administración remota.

Las terminales telefónicas deberán ser:

- 16 terminales analógicas marca NEC
- 2 terminales inteligentes marca NEC
- 3 terminales inteligentes IP marca NEC

Este punto queda sujeto a la aprobación de IEASA.

La CTA. se ubicará en el shelter y tendrá un banco de batería de gel de respaldo y siendo el cargador el propio de la CTA. (El banco de baterías será provisto por el Constructor)

Además, deberá proveerse:

- Un (1) aparato telefónico antiexplosivo, que será ubicado donde indique la inspección.
- Un (1) aparato telefónico inalámbrico, que será ubicado donde indique la inspección.

#### 13.4.3.5 VOZ Y DATOS

a) Provisión, instalación y certificación de un cableado estructurado de datos categoría 6, en la Planta Compresora Mercedes

b) Provisión, instalación y certificación de un cableado de FO de vinculación entre la Sala de Comunicaciones y el rack a instalar en la Sala de Control

c) Provisión de equipamiento de LAN Switching

Tareas a realizar:

a.1) Provisión e instalación en Shelter de Comunicaciones, de un rack de 19”, de 12 unidades

con puerta de vidrio con llave de cierre, y ventilación forzada con 2 ventiladores en 220V.

Provisión e instalación en Sala de Control, de un rack de 19", de 12 unidades con puerta de vidrio con llave de cierre, y ventilación forzada con 2 ventiladores en 220V.

a.2) Provisión e instalación de 2 patcheras (denominadas A y B) categoría 6 marca AMP de 24 bocas, en el rack de Sala de Control.

Provisión e instalación de 1 patchera(A) categoría 6 marca AMP, de 24 bocas, en el rack del Shelter de Comunicaciones.

a.3) Tendido de 10 puestos de red dobles, en el rack de Sala de Control (punto a.1), los cuales estarán distribuidos en las diferentes oficinas del edificio.

Tendido de un multipar de 26 hilos, desde el rack de Shelter de Comunicaciones hacia la Sala de Control, los hilos serán conectorizados sobre las patcheras (A) del Shelter de Comunicaciones y la Sala de Control.

a.4) Se conectorizarán las patcheras en los racks utilizando los accesorios a proveer por el Constructor, anillas laterales, barras posteriores, ordenadores verticales, etc. Se accederá al rack por su parte posterior

a.5) Las instalaciones serán realizadas en cablecanal de PVC de dos vías, dejando una vía sin uso, de laterales cerrados, color blanco y de sección acorde a la obra, amurado adecuadamente. El recorrido y ubicación será según las características propias del edificio. Para su ejecución se tendrá en cuenta tanto la funcionalidad como la estética de las instalaciones, no permitiéndose en ningún caso las instalaciones con cablecanal montado sobre piso. No se permitirán derivaciones o cambios de dirección prefabricados, debiéndose utilizar para cada caso los accesorios correspondientes.

Las rosetas serán simples, de montaje externo para montar sobre cablecanal, y los puestos de red serán para jack RG-45 Categoría 6 marca Amp-Netconnect con cubre polvo.

La localización de las rosetas y puestos de red se hará según el layout del edificio y el mobiliario, teniendo en cuenta que no se permitirán cables o extensiones que queden

expuestos o en los lugares de tránsito por razones estéticas y de seguridad.

a.6) Certificación del cableado estructura según norma EIA 568ª GIGABIT.

a.7) Provisión de 12 patchcords de 60cm y 12 de 1,80 m, marca AMP NETCONNECT categoría 6.

a.8) Documentación.

Se confeccionarán planillas identificando las bocas de las patcheras de los racks y puestos de trabajo.

Se entregarán planos conforme a obra, detallando ubicación de bocas, ubicación de cables vacantes y numeración de patcheras.

b.1) Canalización y montaje de ducto (con cámaras de inspección cada 40 metros) para la instalación de FO de vinculación entre el Shelter de Comunicaciones y la Sala de Control.

b.2) Las vinculaciones entre la caseta de comunicaciones y el edificio objeto de esta instalación, en los casos que corresponda y a solo criterio de IEASA, serán realizados con fibra multimodo o monomodo (el tipo de FO dependerá de la distancia a vincular) de 12 hilos, con vaina antirroedor y conectores de terminación acordes con el equipamiento utilizado para datos. La distancia de la fibra es de aproximadamente 100mts.

Se deberán proveer e instalar 2 patcheras de fibra, deslizante con tapa, de 6 bocas con conectorizado SC (pigtail 3M)

Los patchcord de fibra entre la patchera de fibra y el equipamiento activo será del tipo SC-LC, con longitud acorde a la ubicación de los equipos. Cant.6

c.1) Proveer e instalar en el shelter un equipo JUNIPER MX104

El equipo Juniper deberá estar equipado con las siguientes partes:

| Código de Partes Juniper | Descripción Juniper | Cant. Partes Necesarias Por Equipo |
|---|---|---|
| MX104-DC | MX104 Chassis with 4 MIC Slots, 4X10GE XFP Built-in Ports (License required for activation), DC Power Supply, Fan Tray w/Filter, Packet Forwarding Engine & Routing Engine | 1 |
| RE-S-MX104-WW-BB | Routing engine for MX104 and 4GB Memory, Base bundle (JUNOS WW)), Altius-MX104, MX Series | 1 |
| RE-S-MX104-R | Routing Engine For MX104 and 4GB Memory, Redundant, Altius-MX104, MX Series | 1 |
| PWR-MX104-DC-BB | MX104 DC Power Supply, Base Bundle, Altius-MX104, MX series | 1 |
| PWR-MX104-DC-R | MX104 DC Power Supply, Altius-MX104, MX Series | 1 |
| FANTRAY-MX104-BB | MX104 Fan Tray, Base Bundle, Altius-MX104, MX series | 1 |
| JUNOS-WW-64 | JUNOS 64-Bit Software Suite for EACU Zone | 1 |
| S-MX104-Q | License to Support per VLAN Queuing on Altius-MX104 | 1 |
| S-MX104-ADV-R2 | L3 license-Full scale, Altius-MX104, MX Series | 1 |
| S-JFLOW-CH-MX5-104 | Chassis based software license for inline Jflow monitoring on MX5, MX10, M40, MX80, and MX104 Series routers | 1 |
| MS-MIC-16G | Multiservice Services MIC, 16G of Memory. Requires JunOs 13.2 or higher | |
| MIC-3D-20GE-SFP-E | 20-Port SFP GE MIC with 1588 & MACSEC | 1 |
| SFP-1GE-LX | GE SFP LX Plug In, Module, Spare, MX, A2/A10, M320/T640/T320, M120 | 4 |

c.2) Provisión de 2 switches marca Cisco de 24 bocas 10/100/1000 BASET modelo WS-C2960XR-24TS-I.

c.3) Provisión de 1 switch marca Cisco de 48 bocas 10/100/1000 BASET modelo WS-C2960XR-48TS-I

c.4) Provisión de 4 transceivers SFP 1000BASEFX, marca Cisco; el mismo queda sujeto a

distancia de sitios de instalación entre los switches (puntos c.1 y c.2)

NOTA: Los modelos y/o números de parte de Cisco indicados, podrán variar de acuerdo a disponibilidad (CISCO EOL) del fabricante.

IEASA se reserva el derecho de aprobar cualquier cambio de los modelos y/o números de parte indicados en los puntos c.1), c.2) y c.3)

Previo a la iniciación de los trabajos, tanto para plantel interior como exterior, deberá presentarse un proyecto en el cuál figure recorrido y tipo de tendidos, capacidad de cableados, dimensiones de repartidores, numeración del diagrama de montantes, como así también deberán ser aprobados previo a su instalación, por la Inspección de Obra, los materiales a utilizar.

### 13.4.4. MASTILES.

#### 13.4.4.1 DESCRIPCION GENERAL

Se deberá proveer e instalar un mástil sostén de antenas con un ancho mínimo de cara de un (1) metro, cumpliendo con estas especificaciones técnicas y las disposiciones vigentes de la Dirección de Tránsito Aéreo.

La altura solicitada de la estructura nueva será como mínimo de 60 metros, que la misma podrá ser mayor dependiendo de los cálculos de enlace.

El Constructor deberá realizar el diseño y cálculo de los basamentos necesarios para el sostén de la estructura, apoyo principal y anclajes, y presentará dicha ingeniería a IEASA para la construcción de los mismos, a cargo de IEASA o sus terceros.

#### 13.4.4.2 REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Las estructuras o suministros deben cumplir con los siguientes reglamentos nacionales indicados en cap. 6.14.2. de este documento.

#### 13.4.4.3 HIPÓTESIS DE CARGA

a) Cargas de Parábolas y Antenas

La hipótesis de carga y acimut para los mástiles nuevos será el siguiente:

Antenas:

- 2 Parábola de 3 mts. de diam. Altura: 60 mts.
- 2 Parábola de 3 mts. de diam. Altura: 55 mts.
- 1 Formación de dipolos para VHF. Altura: 50 mts.

b) Cargas de Cables Coaxiles.

Para la estación de Mercedes se deberá considerar, cables coaxiles de 1 5/8” o CAT5E, alimentando las parábolas detalladas en el punto anterior, y para la otra antena se preverá cable coaxil Andrew de 3/4".

c) Acción del Viento

Se tomará para el proyecto la acción del viento sobre la estructura del mástil, antenas, coaxiles de acuerdo al Reglamento CIRSOC 102, teniendo en cuenta las características del emplazamiento, las exigencias municipales y nacionales.

#### 13.4.4.4 PARARRAYOS

Se proveerá e instalará, en el mástil de comunicaciones a montar (altura 60 mts) un pararrayos activo de gran radio de acción, marca LPI, tipo ESE, de acuerdo a la norma AFNOR NF-C-17.102/95 (norma francesa).

Se estima que el radio máximo del área a cubrir, considerado a partir del mástil, será de aproximadamente 100 m.

La instalación del mismo se realizará de tal modo que sobresalga por encima de los elementos superiores ubicados en la estructura, una altura tal que los mismos queden contenidos dentro de un cono de abertura mínimo de 30° con eje en el mástil del pararrayos y vértice en la punta del mismo.

El cable de bajada será de cobre de 50 mm2 de sección y se conectará mediante terminal de bronce ACC-50-1 Kurf Krebs o similar a una placa de cobre de 200x200x10 mm amurada a una altura de 60 cm de la base del mástil.

A partir de dicha placa, se instalará un cable de cobre de 50 mm2 con doble aislación el cual acometerá a la cámara de inspección de la jabalina del pararrayo, atravesando la base del mástil, por un caño de PVC tipo extra reforzado (presión de trabajo 10 Kg/m2, diámetro interno 34mm y externo 41,9mm), cuya instalación deberá preverse. Luego continuará enterrado hasta la jabalina correspondiente. Deberá preverse la instalación del caño de PVC durante el hormigonado de la base para lo cual habrá que tener decidido por cual montante se bajará dicho cable. El cable de doble aislación no se debe desviar más de 30° con respecto a la vertical del mástil en su ingreso al caño de PVC.

La fijación del cable de bajada se realizará por medio de grapas que garanticen la fijación y tensado adecuados, las mismas deberán ser presentada previamente para su aprobación.

No se admitirán cambios bruscos de dirección en la bajada. Si se producen cambios deberán realizarse con un radio de curvatura mayor de 50 cm.

#### 13.4.4.5 PLATAFORMAS Y ESCALERAS

a) Plataformas Internas

Se colocarán plataformas internas cada 30 metros aproximadamente, se deberá prever una separación contra la escalera de forma tal que permita el pasaje del cable de línea de vida.

Estarán construidas en material desplegado a fin de permitir un buen drenaje. Deben permitir hacer pie con firmeza. En cuanto a la resistencia mecánica de la plataforma deberá soportar una carga de 200 kg/m2 uniformemente repartidos y apoyados en perfil L como soporte.

El material desplegado debe ser instalado de tal modo que garantice la mayor resistencia mecánica posible. Este debe ser de una pieza por panel, sin añadidos. Todas las

plataformas deberán estar provistas de guardapiés.

Las plataformas internas deben tener un bulón o perno como eje, el cuál debe poseer un sistema de traba con pasador para evitar que se pueda salir.

Además, contarán con traba para retenerlas abiertas. Este debe ser confiable y sus componentes galvanizados en caliente para protegerlos de la corrosión.

b) Escaleras

Todas las estructuras tendrán escaleras para facilitar el mantenimiento o inspección.

Los peldaños de la misma estarán separados una distancia máxima de 0,30 mts. y construidos de hierro con una resistencia que permita una carga concentrada de 150 Kg en el centro de cada peldaño.

La escalera estará protegida por un galvanizado por inmersión de 70u. y pintada del mismo color que el tramo en que va colocada.

La misma se colocará en la parte interior de la estructura.

#### 13.4.4.6 LINEA DE VIDA

Se deberá proveer e instalar un sistema de seguridad de línea de vida, en todo de acuerdo con la Especificación Técnica IEASA-00-G-ET-0005 el cual estará compuesto por un cable de acero galvanizado flexible de un diámetro no menor a 8 mm con sus correspondientes accesorios galvanizados, tales como soportes, tensores y guías. Para cada línea de vida se deberán proveer accesorios de enganche para dos arneses de seguridad, y los correspondientes arneses.

El sistema a instalar deberá contar con su certificación correspondiente y quedará a criterio de IEASA su aprobación final.

#### 13.4.4.7 BALIZAMIENTO

a) Balizamiento Diurno

Se realizará con esmalte sintético con los colores reglamentarios blanco y naranja internacional en franjas alternativas de 0,50 mts mínimo y 6 mts máximo, comenzando

con color naranja la primera y terminando con una del mismo color. Se aceptará utilizar pintura al agua especial tipo ANDREW.

Todas las partes de la estructura, incluso los accesorios serán galvanizados por inmersión en baño caliente de zinc debiendo garantizarse un espesor de valor medio de 70 u y correspondiendo una cantidad depositada de zinc de 500 g/m2 aproximadamente.

En razón de lo indicado la pintura del balizamiento diurno se debe aplicar sobre una mano de pintura de base adecuada para mejorar la adherencia de las capas de pintura al galvanizado.

El Constructor debe garantizar el estado de conservación de la pintura mencionada durante un año posterior a la recepción provisoria.

b) Balizamiento Nocturno

El oferente deberá cotizar la instalación y puesta en servicio de un sistema de Balizamiento Nocturno a Led de bajo consumo y de prolongada vida útil, de libre mantenimiento y construido con led de alta eficiencia y brillo.

El conjunto deberá ser provisto con la correspondiente alimentación, sea esta de 48 Vac y celda fotoeléctrica o dispositivo de encendido automático por disminución de luz de día. Su circuito electrónico deberá ser de estado sólido.

Se realizará la instalación de los artefactos con cañería exterior de acero galvanizado de 22mm. de diámetro exterior con cajas de paso estancas con

cierre a tornillo, los mismos tendrán traba de sujeción del tornillo. El caño de bajada tendrá una “T” de descarga en el cambio de dirección de 90° sobre la bandeja de acceso de coaxiles al shelter.

Las tapas de estas cajas se fijarán con cadenas al cuerpo de la misma a efectos de evitar su caída. Los mismos recaudos se tomarán con las tapas o elementos removibles a fijar en la estructura.

No se admitirá tensión de 220 VAC. en la estructura, por lo tanto, el transformador

reductor se instalará dentro de la caseta, se llevará la baja tensión por medio de cables de sección adecuada, dentro de un cañoflex con los conectores adecuados. Este cañoflex se conectará con el caño galvanizado exterior al shelter a través de una caja de paso.

La célula fotoeléctrica se alojará sobre el techo de la caseta orientada hacia el Sur.

El transformador deberá ser blindado y no tendrá que generar perturbación alguna en los equipos de la estación. Deberá tener adecuada ventilación y su carcaza deberá estar unida a la tierra general de la estación.

El transformador será de potencia adecuada al consumo de los artefactos a instalar.

Se colocará una sección de conductor adecuada para evitar una caída de tensión significativa en las lámparas más alejadas del transformador para que su luminosidad no se vea afectada.

Las conexiones de ésta se harán por medio de conectores macho y hembra tipo AMP o superiores garantizando la imposibilidad de contactos erróneos.

Todo el sistema de balizamiento y su canalización estará adecuadamente engrampado a la estructura. Dentro de lo posible el engrampado de los caños del balizamiento nocturno se hará sobre solo uno de los vértices de la estructura.

La cantidad y alturas de balizas a instalar en la estructura, deberá adecuarse según indica la nueva normativa de balizamiento de la Fuerza Aérea, según disposición N° 156/2000 (CRA), con sus apartados, anexos y normas de aplicación.

El dispositivo a instalarse deberá estar homologado para la función, con pruebas de intensidad lumínica y longitud de onda, de acuerdo a los valores requeridos por Tránsito Aéreo, en Institutos oficiales, (INTI, C.I.O.P).

#### 13.4.4.8 SOPORTES PARA COAXILES

Con la estructura, se deberán proveer, los soportes adecuados para grapas de bajada de cables coaxiles.

Las grapas a utilizar serán ANDREW para fijación con tornillo, arandela grower y tuerca.

Los soportes para grapas a proveer serán del ancho de la cara de la estructura y se colocarán cada 1,00 mts en toda su longitud. Los mismos serán de hierro galvanizado y pintados del mismo color al tramo en que se hallen ubicados. El oferente deberá presentar plano de los soportes propuestos para su aprobación.

Se aceptará la instalación de planchuelas soldadas a los diagonales del mástil. El plano IEASA-00-E-PT-0022, ilustra la distribución de orificios a realizar en las planchuelas a montar sobre el diagonal del mástil, para la fijación de las grapas que sujetarán los coaxiles y las guías de onda.

#### 13.4.4.9 CORRALITOS PARA RIENDAS – DEFENSAS.

Se deberán proveer e instalar las defensas para la protección de la base y los anclajes de riendas del mástil de Comunicaciones.

Las defensas, a instalar deberán construirse de acuerdo a la especificación IEASA-00-C-PT-0021.

#### 13.4.4.10 PUESTA A TIERRA

En la estación Mercedes se deberá proveer e instalar un sistema de puestas a tierras que se realizarán según la Especificación IEASA-00-E-ET-0003 y esquemas anexos a la especificación, donde el Constructor deberá suministrar e instalar todo lo indicado en dichos planos.

Cabe aclarar que la Especificación Técnica IEASA-00-E-ET-0003, que se refiere a la puesta a tierra para Estaciones de Comunicaciones, plantea un sistema de puesta a tierra en conjunto con la del mástil.

Se pondrá una jabalina de pararrayo para la estructura con cámara de inspección, una para cada anclaje y las jabalinas del anillo del shelter / caseta.

Estarán interconectadas todas las jabalinas con cable de cobre desnudo de 50mm2 del modo indicado en la Especificación IEASA-00-E-ET-0003.

La resistencia de la puesta a tierra será la obtenida de la siguiente expresión:

R= T / L La misma no podrá ser superior a los 5 (cinco) Ohms

Donde:

- T= Resistividad del suelo obtenida del ensayo correspondiente
- L= Longitud de los cables dispersores

Además, la resistencia de puesta a tierra de cada jabalina en particular no deberá ser superior a los 20 OMS. Las mismas deberán medirse en presencia del inspector o persona designada por IEASA, antes de realizar las respectivas soldaduras cuproaluminotérmicas que las vinculan al resto del sistema de puesta a tierra.

Si bien la platea y el shelter serán montados por IEASA, el Constructor deberá contemplar que la puesta a tierra del shelter, desde su caja exterior de conexión y la puesta a tierra de la platea, desde los chicotes dispuestos a tal fin, solidarios con su armadura, deben ser vinculadas al anillo de puesta a tierra a realizar, mediante conexiones según detalla la especificación técnica correspondiente.

## 13.5. CALIDAD DEL SISTEMA

### 13.5.1. CALCULO DE LOS ENLACES Y CALIDAD DEL SISTEMA

El Constructor deberá diseñar el sistema de comunicaciones para cumplir con las siguientes disponibilidades mínimas según recomendación ITU-T G821, G826:

Mercedes – Navarro: 99.999 % del tiempo para el peor mes del año.

En caso de no poder cumplir con los valores solicitados, el Constructor deberá informarlo en su cotización a IEASA, quien adoptará el criterio a seguir para resolver el enlace.

Asimismo, el Constructor deberá presentar en planilla aparte, el cálculo de la confiabilidad y disponibilidad radioeléctrica del sistema de comunicaciones exigida por IEASA, con todos los detalles completos y descripción del método de cálculo empleado.

## 13.6. TRABAJOS A DESARROLLAR POR EL CONSTRUCTOR

### 13.6.1. GENERALIDADES

Los trabajos que el Constructor deberá desarrollar comprenden lo siguiente:

Trabajos de ingeniería y estudios, especificaciones particulares de los materiales a proveer por el Constructor, transporte y manipuleo de los mismos, ejecución de construcciones, montajes y adecuación de los sistemas existentes, puesta en marcha de las instalaciones y capacitación del personal de IEASA que intervendrá en su operación y mantenimiento.

El Constructor será responsable por la correcta realización de todas las tareas y provisión de todos los materiales para la consecuente instalación, puesta en marcha y correcto funcionamiento del sistema, aunque no se indiquen específicamente en este pliego.

Por lo tanto, se reitera que es función del oferente estudiar detenidamente la obra de modo que su cotización consista en un fiel reflejo de los trabajos a realizar, no aceptándose reclamos posteriores ni mayores costos.

#### 13.6.1.1 TRABAJOS DE INGENIERÍA

La documentación mínima que deberá presentar el Constructor será la siguiente:

a) Plano del predio donde se ejecutarán los trabajos, se indicarán dimensiones, niveles y posición de la totalidad de las construcciones a ejecutar, con las distancias referidas a puntos fijos y/o ejes a materializar en obra.

b) Planos de plantas y cortes de la totalidad de las estructuras de hormigón armado. Se indicarán dimensiones, sección de armadura, posición de hierros, etc.

c) Planos de plantas, vistas y cortes de la totalidad de las estructuras metálicas; se indicarán dimensiones, sección de armaduras o perfiles y detalles de articulaciones y uniones.

d) Realización de todos los trabajos: de ingeniería, de diseño, topográfica, propagación, cálculos de radio enlaces, energía eléctrica y lo que resulte necesario para la concreción y correcto funcionamiento del Sistema de Telecomunicaciones.

Los planos deberán ser confeccionados en las escalas adecuadas para una correcta interpretación y materialización del proyecto.

El Constructor, juntamente con la documentación gráfica precitada, deberá hacer entrega de las memorias técnicas y planillas correspondientes a la totalidad de las estructuras, fundaciones, etc., en un todo de acuerdo a las normas incluidas en las presentes Especificaciones Técnicas. IEASA se reserva el derecho de solicitar cualquier información que a su solo juicio resulte conveniente.

Independientemente a lo solicitado en puntos precedentes, los cálculos de enlaces deberán realizarse mediante el uso de la herramienta PathLoss 3 o superior, cuyos resultados deberán ser adjuntados en CD.

Preparación de las especificaciones técnicas, cómputos métricos, procedimientos de montaje, planillas de provisión de materiales para la construcción, e instalación de los Subsistemas y Equipos, indicando marcas y modelos.

Preparación de las instrucciones de la puesta en marcha, operación y mantenimiento de las instalaciones.

Preparación del procedimiento que regirán las pruebas de cumplimiento de garantías del funcionamiento del sistema.

Preparación del proyecto ejecutivo por sistema y entrega de tres (3) CD completos y tres (3) juegos impresos del Capítulo de Comunicaciones, donde se incluyan las soluciones técnicas propuestas, cálculos de enlaces y cronograma de trabajos. Dichos trabajos se presentarán en tres partes:

a) Documentación necesaria para el cálculo de enlace, disponibilidad del mismo, etc.

b) Ingeniería de detalle completa de las estaciones, incluyendo cronograma de los trabajos a ejecutar.

c) Protocolos de aceptación y puesta en marcha (estos deberán ser propuestos por el Constructor y aceptados por IEASA).

NOTA: en las instalaciones que así lo requieran, (áreas peligrosas), se solicitarán a IEASA los permisos de trabajo en caliente correspondientes para realizar los trabajos que impliquen riesgo de explosión

e incendio. En las demás áreas se solicitará a IEASA el permiso de trabajo en frío.

A efectos de agilizar los tiempos de ejecución del trabajo, el Constructor deberá abrir los frentes de obra necesarios para cumplir con los plazos estipulados en el pliego.

#### 13.6.1.2 CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y MONTAJES

- Construcción de las obras civiles y electromecánicas necesarias para la obra.
- Provisión, cuando correspondiere, de todos los materiales, equipos y accesorios del Sistema de Comunicaciones.
- Instalación de todos los materiales concernientes al Sistema de Comunicaciones en el lugar de su utilización.
- Provisión de todo el plantel de equipos, instrumental, herramientas, etc., necesarios para la instalación y puesta en servicio del Sistema.

#### 13.6.1.3 DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y MONTAJES

- Recepción y acondicionamiento en el lugar de la obra de los materiales.
- Custodia de los materiales y equipos hasta la recepción provisoria.
- Construcción de un depósito general para abastecimiento zonal de materiales y equipos. y obrador de ser necesario.
- Traslado de equipamiento a instalar a las distintas estaciones.
- Montaje instalación y puesta en servicio de los equipos.
- Retiro de los materiales y herramientas que son de propiedad del Constructor al finalizar la obra.
- Limpieza de las estaciones y áreas de trabajo durante y al finalizar la obra, cumpliendo las normas ISO 14001.

El Constructor deberá poseer para la realización de los trabajos:

- Instrumentos, máquinas, herramientas, equipos de montaje y accesorios necesarios, medios de transporte y elevación para la ejecución de los trabajos licitados.
- Movilidad del personal afectado a la obra.
- Totalidad de los seguros pedidos por IEASA
- Todo el personal de dirección, montaje, mano de obra especializada y común requerida.

## 13.7. PUESTA EN SERVICIO

El Constructor deberá efectuar la puesta en servicio y comprobación del correcto funcionamiento de los distintos equipos que componen el sistema a proveer cumpliendo con los valores nominales solicitados.

El Constructor deberá elaborar y presentar a IEASA para su aprobación la totalidad de los protocolos de los subsistemas a instalar, dentro de un plazo de 30 días.

El Constructor entregará para su aceptación por parte de IEASA, el sistema de comunicaciones en funcionamiento, de acuerdo a las normas y protocolos aprobados

También deberá realizar las pruebas de garantía del sistema de comunicaciones.

NOTA: Una vez aceptado y protocolizado, el sistema deberá quedar en funcionamiento continuo no aceptándose cortes en el servicio.

## 13.8. ASISTENCIA TECNICA DURANTE EL MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

El Constructor deberá incluir el asesoramiento técnico y la capacitación del personal de IEASA para la puesta en servicio de los equipos, sistemas y subsistemas.

Esto se materializará mediante la intervención de los técnicos especializados que serán enviados a las estaciones para realizar la puesta en marcha inicial de los equipos.

### 13.9. DETALLE DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

A efectos de evaluar el costo del mantenimiento, el oferente deberá suministrar la siguiente información:

- Tipo de revisiones a realizar.
- Frecuencia o período de tiempo entre dichas revisiones.
- Partes del equipamiento a realizar mantenimiento en cada una de las revisiones incluyendo las partes a inspeccionar.
- Método y determinaciones a efectuar en las inspecciones.
- Elementos a cambiar en cada revisión. Dichos elementos deberán figurar en la lista de repuesto que deberá presentar el Constructor a IEASA.
- Cantidad de horas hombre necesarias para cada revisión.
- Listado de materiales críticos
- Stock crítico de repuestos
- Listado de instrumental básico y procedimiento de medición y ajuste.

## 14. PRUEBAS Y ENSAYOS

### 14.1. PRUEBAS HIDRÁULICAS

Todos los circuitos conductores de gas o líquido deberán ser probados hidráulicamente, a una presión de prueba 1,5 veces la de diseño, con el fluido adecuado a cada caso, mediante las pruebas de resistencia y de hermeticidad.

En las instalaciones de succión y descarga de gas, la prueba de resistencia se realizará en 10 ciclos, en cada uno de los cuales se mantendrá la presión durante 10 minutos. La de hermeticidad se realizará a presión constante durante 8 horas.

A los restantes circuitos (gas combustible, aceite, gas de arranque, aire, etc.) se les efectuará prueba

de hermeticidad solamente, en iguales condiciones.

Para las cañerías enterradas, se realizará una prueba de resistencia una vez que se alcance y estabilice la presión de prueba de resistencia, debe comenzar el período de mantenimiento de la presión, el que debe tener una duración mínima de 8 hs.

Tiempo de la prueba de hermeticidad, al finalizar la prueba de resistencia, se debe reducir la presión hasta la correspondiente a la prueba de hermeticidad, la que se debe mantener durante, por lo menos 24 hs. se realizará una prueba de resistencia y hermeticidad en un todo de acuerdo con lo especificado en las Normas NAG-100 y NAG-124.

### 14.2. LIMPIEZA DE CAÑERÍAS

Se efectuará la limpieza interior de las cañerías a fin de desalojar cuerpos extraños y suciedad que pudieran afectar el funcionamiento de maquinarias y válvulas. Se preverá la instalación de filtros temporarios a la entrada de los compresores.

### 14.3. GAMMAGRAFÍA

En los sistemas de cañerías de conducción de gas a alta presión (superior a 30 bar = 30,6 kg / cm2), las uniones soldadas de cañerías serán controladas en un 100 %.

En las cañerías de menor presión se verificará por lo menos el 20 % de las costuras.

Si resultase que en 10 % o más de las costuras verificadas se encuentren falladas, se deberá gammagrafiar el 30 % restante de costuras.

La sensibilidad de la imagen de las placas se controlará mediante la utilización de penetrámetros ASME en los espesores y ubicación indicados por ese Código.

Para el análisis de las placas se tomarán los límites indicados en la norma ANSI B 31.3.

En aquellas costuras en que no pueda efectuarse un control por gammagrafía se podrá requerir un examen por medio de tintas penetrantes, partículas magnéticas, etc.

### 14.4. PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Se cumplirá en un todo lo establecido en la D. I. 1295 "Habilitación de nuevas instalaciones o ampliación de las existentes".

Efectuada la puesta en gas, se controlará la existencia de pérdidas por bridas y accesorios empleando agua jabonosa o explosímetro.

## 15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 15.1. OBJETO

El presente capítulo describe el Sistema de Protección de Incendio (PCI) de la nueva Planta Compresora Mercedes.

### 15.2. ALCANCE

El presente capítulo describe la provisión, instalación y adecuación del Sistema de incendio de la Planta Compresora Mercedes

#### 15.2.1. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Toda estación compresora de gas natural tendrá instalaciones y equipos adecuados de protección contra incendio. Constará de elementos de extinción portátiles, rodantes o fijos,

especialmente de polvo químico base potásica según IRAM 3566 u otros de características similares en cuanto a su poder de extinción.

De haber combustibles líquidos, aceites, etc., se proveerá equipo de espuma mecánica.

En usina, sala de control, sala de baterías, sala de comunicaciones u otro lugar donde se deban proteger equipos eléctricos o electrónicos, se colocarán extintores de anhídrido carbónico o halogenados, portátiles, rodantes o ambos, o sistemas fijos automáticos o manuales, como asimismo otros elementos de capacidad extintora similar reconocida y que tengan además la particularidad de no dañar los equipos a proteger.

La cantidad, tipo y ubicación de los equipos se determinarán por la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Norma IRAM 3517 "Distribución e instalación de matafuegos", de acuerdo a las características, superficie, severidad del riesgo y distancia a recorrer para alcanzar un matafuego.

Las características de los extintores a instalar serán las siguientes:

- matafuego de polvo químico, capacidad 10 kg, presurizado, según norma IRAM 3523;
- matafuego de CO2, capacidad 7 kg, según IRAM 3509;
- matafuego de CO2, capacidad 25 kg, según IRAM 3509;
- matafuego de agua, capacidad 10 litros, según IRAM 3525, presurizado;
- matafuego de BCF (halón), según IRAM 3540;
- carro matafuego de polvo químico, capacidad 70 kg, presurizado, de acuerdo a la norma IRAM 3550, con manguera de 10 metros de longitud;
- matafuego de espuma, de 10 litros de capacidad, según IRAM 3502;
- - carro matafuego de espuma, según IRAM 3512.

Los matafuegos instalados a la intemperie poseerán una protección metálica o de mampostería.

Los carros matafuegos serán instalados sobre una base de hormigón simple y poseerán caminos de acceso a posibles focos del siniestro, del mismo material y de 1,20 m de ancho.

Todos los extintores a instalar poseerán sello de calidad IRAM y se ajustarán, además, a las reglamentaciones nacionales y provinciales en vigencia.

### 15.2.2. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICO

Se instalará un sistema de extinción automático que puede ser accionado por detectores de llama, de humo, temperatura, etc., y pulsadores manuales, en los siguientes lugares:

- - casetas de protección de turbinas;
- - trincheras, sótanos, y lugares donde existan concentraciones de cables transmisores de

potencia o control y no cuenten con adecuado acceso en caso de siniestro;

- - todo otro lugar que indique el organismo competente.

Como agente extintor, se usará halón 1.301, 1.211 (B.C.F.), o anhídrido carbónico.

La señal de los detectores se transmitirá a un panel en la sala de control y accionará los avisadores luminosos y acústicos de alarma, produciéndose luego del tiempo preestablecido en la secuencia, el accionamiento del sistema extintor.

La concentración, en volumen de aire, para una temperatura de referencia de 20 ° C, será la adecuada al producto inflamable: para el B.C.F. 1.211, estará entre un mínimo del 3 % y un máximo del 5%; para el 1.301, el mínimo es 7 % y el máximo 10 %; para anhídrido carbónico, la concentración mínima será 34 %.

El sistema contará con una descarga inicial de gas inerte que alcance la concentración mínima de diseño en un tiempo máximo de 10 s y una descarga lenta que mantenga dicho valor de concentración durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Los cilindros serán aptos para la presión de trabajo del gas empleado y estarán construidos de acuerdo a las normas IRAM correspondientes; poseerán una alarma acústica y visual que indique, en todo momento, la carga de los mismos, sin necesidad de su retiro o de dejar fuera de servicio el sistema (por peso en el CO2 y por presión en los demás gases).

### 15.2.3. SISTEMA DE DETECCIÓN

- Detección de llama

Se instalarán sistemas de detección de llama por radiación ultravioleta, particularmente a los fuegos de hidrocarburos, los cuales cubrirán como mínimo los turbocompresores, sótanos de los mismos y grupos electrógenos, pudiendo estar los elementos a proteger en el interior de casetas, salas, tinglados o al aire libre.

El sector u organismo competente podrá solicitar la colocación del sistema indicado en otros lugares

de las instalaciones a fin de cubrir elementos o zonas que, de acuerdo a la evaluación de riesgo que se realice, lo justifique.

La cantidad y ubicación de los detectores será tal que puedan sensar una llama típica en cualquier punto de la máquina o cañerías anexas, ya sean de gas o aceite lubricante.

El detector poseerá una articulación con fijación a tornillo o similar, que permita variar su direccionamiento, y su instalación eléctrica será apta para el ambiente en que opere, según la correspondiente clasificación de áreas.

Los detectores por U. V. no serán sensibles a los rayos solares y el sistema de alarma se operará en caso de presencia continua de la prealarma durante un tiempo determinado (contemporización). Poseerán en su extremo un elemento testigo para el auto chequeo del elemento sensible y del cristal de la ventana.

- Detección de gas combustible

Las instalaciones de una planta compresora contarán con detectores de gas o vapores inflamables, los cuales se ubicarán en el interior de casetas y en todo otro lugar que, por estudios realizados o por exigencia del sector u organismo competente, se estime necesario su colocación de acuerdo a la evaluación de los riesgos respectivos.

El principio de funcionamiento del elemento sensor será por filamento catalítico o celda semiconductora, con insensibilidad total a otros agentes exteriores contaminantes. Trabajarán con baja tensión y la variación de señal estará estandarizada en 4 - 20 mA.

La caja que contenga el circuito y/o elemento sensor, como asimismo su instalación eléctrica, responderán a lo estipulado en el art. 2.4. de la presente norma.

La cantidad de detectores a instalar estará acorde con la disposición de los equipos y la posibilidad de pérdidas de gas.

Se los ubicará en la parte superior de los recintos que contengan las máquinas y, en las salas, junto al techo de las mismas.

La calibración de los niveles de mezcla explosiva se realizará al 20 % para alarma y 60 % para paro

del equipo o de las instalaciones en general. Si los detectores son instalados sobre las máquinas y alejados de las mismas (techo de la sala) se calibrará el primer nivel de alarma a un 10 %.

- Detección de humo

Se colocarán detectores de humo en toda instalación susceptible al inicio de fuego con desarrollo lento y gran profusión de humos, tales como: gabinetes de control de planta con circuitos eléctricos y electrónicos, salas de control de motores, sótanos y trincheras con agrupación de cables de

comando, control y potencia, tableros eléctricos y de comando en usinas, etc. Y todo otro lugar que a criterio del sector u organismo competente se justifique su instalación.

El principio de funcionamiento será por efecto ionizante de una pastilla cerámica de americio 241. Poseerá regulación de sensibilidad e indicación óptica de funcionamiento.

Para el caso de que el sistema de detección se vinculara a elementos de extinción de accionamiento automático, se contará con una temporización en dicho accionamiento para permitir la verificación de la situación e inhibirlo, de ser necesario.

- Equipamiento

Los módulos de comando de los sistemas de detección mencionados, como asimismo las indicaciones de falla o avería, alarmas acústica o luminosa, mímicos de ubicación de sensores, etc., se instalarán y concentrarán en un tablero ubicado en la sala de control de la planta.

El accionamiento de los sistemas de extinción o de alarma en sus distintas jerarquías, se realizará acorde a lo indicado en los artículos correspondientes de la presente norma.

La provisión de los equipos incluirá los elementos de prueba y calibración correspondientes.

La toma de energía se realizará de la línea general y del UPS (Sistema ininterrumpido de energía) asegurando la provisión continua de energía.

- Equipos con llama

Los equipos con llama (vaporizadores, calentadores, etc.) dispondrán de todos los dispositivos de seguridad y se estudiará convenientemente su ubicación.

- Alarma

Las plantas compresoras de gas natural, que por su magnitud y características lo requieran, poseerán un sistema de alarma acústica de aviso de incendio o siniestro, constituida por una sirena audible en todas las instalaciones, pulsadores estratégicamente ubicados, avisos luminosos y acústicos en todos los lugares de trabajo en donde se encuentra normalmente personal y, cuando corresponda, tablero repetidor de alarma.

La energía para alimentar el sistema deberá ser obtenida de dos fuentes independientes entre sí, a los efectos de garantizar su funcionamiento en forma constante.

## 16. MATERIALES A PROVEER POR IEASA

A continuación, se describen los materiales que serán provistos por IEASA:

| **Turbocompresor** | |
|---|---|
| TURBOCOMPRESOR (Mars 100 – Solar Turbines) | 1 |

**Válvulas**

A continuación se lista el detalle de las válvulas a colocar, con su correspondiente Tag, progresiva y tipo de Instalación.

| Diámetro | Tag | Pk | Plano | Instalación | Provincia | HD IEASA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30" | XNV 6001 | - | GMCIB-06-R-PI-0002 | PCM SUCCION TC | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 6211 | - | GMCIB-06-R-PI-0002 | PCM DESCARGA TC | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5101 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM E. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5103 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM E. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5105 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM S. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |
| 30" | XNV 5106 | - | GMCIB-06-R-PI-0001 | PCM S. DE FILTROS | Buenos Aires | GMC-00-G-HD-0005 |

**IMPORTANTE:** Cualquier eventual adecuación de las válvulas y sus actuadores que se requiera para ajustarse a la Ingeniería de Detalle corre por cuenta de la Contratista.

## 17. MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA

La Contratista deberá proveer todos aquellos materiales e instalaciones que no estén indicadas taxativamente en este Pliego como provistas por IEASA

## 18. ANEXO I -DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| PLANTA COMPRESORA MERCEDES | | |
|---|---|---|
| **DOCUMENTO** | **REV.** | **DESCRIPCIÓN** |
| GMCIB-00-P-LY-0001 | 0 | LAY OUT UBICACION TENTATIVA DE PLANTA |
| GMCIB-03-R-PI-0004 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE ENTRADA Y SALIDA DE PLANTA |
| GMCIB-06-R-PI-0001 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE SEPARADOS Y AEROENFRIADORES |
| GMCIB-06-R-PI-0002 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE COMPRESION |
| GMCIB-06-R-PI-0003 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA GAS CONSULMO GENERAL |
| GMCIB-06-R-PI-0004 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE AIRE |
| GMCIB-06-R-PI-0005 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA ACEITE |
| GMCIB-06-R-PI-0006 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE VENTEO |
| GMCIB-06-R-PI-0007 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE DRENAJE |
| GMCIB-06-R-PI-0008 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA GAS DE CONSULMO A GENERACIÓN ELECTRICA |
| GMCIB-06-R-PI-0009 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL |
| GMCIB-06-R-PI-0010 | 0 | DIAGRAMA P&I SISTEMA DE GAS OPERADOR |
| GMCIB-06-R-PI-0011 | 0 | DIAGRAMA P&I CONEXIONADO TC |
| GMC-00-G-HD-0005 | 0 | VÁLVULAS ACTUADAS XNV |

| PLANTA COMPRESORA MERCEDES | | |
|---|---|---|
| **DOCUMENTO** | **REV.** | **DESCRIPCIÓN** |
| GMCIB-00-G-HD-0010 | 0 | HOJA DE DATOS FILTRO SEPARADOR DE ENTRADA |
| GMCIB-00-G-HD-0011 | 0 | HOJAS DE DATOS AEROENFRIADORES |
| GMCIB-06-I-DE-0001 | 0 | ARQUITECTURA DE SISTEMA DE CONTROL |

## 19. ANEXO II – LISTADO DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA

| DOCUMENTO | REV. | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| IEASA-00-C-PR-0001 | 2 | ESTUDIO DE SUELO |
| IEASA-00-C-PT-0003 | 2 | CERCO PERIMETRAL |
| IEASA-00-C-PT-0009 | 1 | TRANQUERA PERMANENTE |
| IEASA-00-E-ET-0003 | 2 | PUESTA A TIERRA PARA INSTALACIONES DE SUPERFICIE |
| IEASA-00-E-ET-0005 | 0 | TABLERO DE CORRIENTE ALTERNA |
| IEASA-00-E-ET-0006 | 0 | INSTALACIONES ELECTRICAS - SIMBOLOGIA ELECTRICA |
| IEASA-00-E-ET-0007 | 0 | TABLEROS DE DISTRIBUCION DE BAJA TENSION |
| IEASA-00-E-ET-0008 | 0 | SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUMPIBLE (UPS) |
| IEASA-00-E-ET-0009 | 0 | TABLEROS DE DISTRIBUCION SECCIONAL |
| IEASA-00-E-ET-0010 | 0 | RECTIFICADOR CARGADOR DE BATERIAS 110VDC |
| IEASA-00-E-ET-0011 | 0 | TABLEROS DE BAJA TENSION |
| IEASA-00-E-ET-0014 | 0 | TABLERO DE CORRIENTE CONTINUA |
| IEASA-00-E-PT-0018 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL :CANALIZACIONES |
| IEASA-00-E-PT-0019 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL :SISTEMAS DE CONTROL EN PLANTAS COMPRESORAS |
| IEASA-00-E-PT-0020 | 0 | PANEL PRINCIPAL DE CONEXIONES A TIERRA – MECANIZADO INICIAL A. |
| IEASA-00-E-PT-0021 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL : FILOSOFIA DE CONTROL DE PLANTAS COMPRESORAS |
| IEASA-00-E-PT-0022 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL : SISTEMA DE PROTECCION Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES |
| IEASA-00-E-PT-0023 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL : SISTEMAS DE PARADAS DE EMERGENCIA |
| IEASA-00-E-PT-0024 | 0 | INSTALACIONES PARA TRANSMISIÒN DE VOZ Y DATOS |
| IEASA-00-E-PT-0025 | 0 | SISTEMA DE COMANDO Y SEÑALIZACION DE VALVULAS |

| | | |
|---|---|---|
| | | AUTOMATIZADAS TIPO ON-OFF |
| IEASA-00-G-ET-0001 | 2 | COLORES DE PINTURA PARA CAÑERÍAS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES |
| IEASA-00-G-ET-0005 | 0 | LINEAS DE VIDA PARA MASTILES |
| IEASA-00-G-ET-0006 | 0 | BANCO DE CARGAS FICTICIAS |
| IEASA-00-G-ET-0010 | 0 | ALCANCE Y REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE MAQUETAS VIRTUALES |
| IEASA-00-I-ET-0017 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: INSTRUMENTACION DE CAMPO |
| IEASA-00-I-ET-0018 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: CANALIZACIONES |
| IEASA-00-I-ET-0019 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: SISTEMAS DE CONTROL EN PLANTAS COMPRESORAS |
| IEASA-00-I-ET-0021 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: FILOSOFIA DE CONTROL DE PLANTAS COMPRESORAS |
| IEASA-00-I-ET-0022 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: SISTEMA DE PROTECCION Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES |
| IEASA-00-I-ET-0023 | 0 | INSTRUMENTACION Y CONTROL: SISTEMAS DE PARADAS DE EMERGENCIA |
| IEASA-00-I-ET-0024 | 0 | INSTALACIONES PARA TRANSMISIÒN DE VOZ Y DATOS |
| IEASA-00-I-ET-0025 | 0 | SISTEMA DE COMANDO Y SEÑALIZACION DE VALVULAS AUTOMATIZADAS TIPO ON-OFF |
| IEASA-00-L-ET-0005 | 4 | SOLDADURA |
| IEASA-00-L-ET-0007 | 2 | VÁLVULAS ESFÉRICAS |
| IEASA-00-L-ET-0011 | 2 | RADIOGRAFIADO |
| IEASA-00-L-ET-0014 | 3 | SEPARADOR DE POLVO Y LÍQUIDO |
| IEASA-00-L-ET-0026 | 0 | MOTOGENERADORES |
| IEASA-00-L-ET-0027 | 0 | SECADORA DE AIRE |
| IEASA-00-L-ET-0028 | 0 | ELECTROCOMPRESORES DE AIRE LIBRES DE ACEITE |
| IEASA-00-L-ET-0040 | 0 | ESPECIFICACION TECNICA AEROENFRIADORES |
| IEASA-00-L-PT-0028 | 2 | SKID DE REGULACION |
| IEASA-00-L-PT-0035 | 0 | SISTEMA DE EXTINCION DE CO2 PARA CHIMENEA DE VENTEO 12" D 24" |
| IEASA-00-L-PT-0036 | 0 | CHIMENEA DE VENTEO CORTES Y DETALLES |
| IEASA-00-I-PT-0024 | 0 | RACK DE 19" PARA PLANTA NUEVAS |

# ANEXO XXXIII “BIBLIOGRAFÍA”


- Acuña Suarez, G. E. y S. L. Lanzelotti. 2018. Materialidad y representaciones asociadas al monumento a la “Cruz De Palo”, Mercedes, Buenos Aires. En: Libro de Resumenes del VII Congreso Nacional de Arqueología Histórica: 48-49. Rosario, Universidad Nacional de Rosario.
- Ameghino, F. 1880-81. La antigüedad del hombre en el Plata, Tomos I y II. París-Buenos Aires. Masson-Igon Hnos.
- Blasi, A., C. Castiñeira Latorre, L. Del Puerto, A. R. Prieto, E. Fucks, C. De Francesco, P. R. Hanson, F. García-Rodriguez, R. Huarte, J. Carbonari y A. Young. 2010. Paleoambientes de la cuenca media del río Luján (Buenos Aires, Argentina) durante el Último Período Glacial (eio 4-2). Latin American Journal of Sedimentology and Basin analysis 17(2): 85-111.
- Bonaparte, J. F. y J. A. Pisano. 1950. Dos Nuevos Paraderos Indígenas Neolíticos en la Cuenca del Río Luján. Industria Lítica. Apuntes de Difusión Científico-Cultural. Arqueología 1. Mercedes, Museo Popular de Ciencias Naturales "Carlos Ameghino".
- Bonomo, M. 2013. Reanálisis de la colección de Samuel Lothrop procedente del delta del Paraná. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVIII (1): 169-198.
- Bonomo, M. y M. Farro. 2014. El contexto sociohistórico de las investigaciones de Samuel K. Lothrop en el Delta del Paraná, Argentina. Chungara 46(1): 131-143.
- Boschín, M.T. 1991-92. Historia de las investigaciones arqueológicas en Pampa y Patagonia. Runa 20: 111-144.
- Buzai, G. y S. L. Lanzelotti (dirs.) 2019. Atlas de Geografía Humana de la cuenca del río Luján. Luján, INIGEO, Universidad Nacional de Luján.
- Canter, L. 1977. Prediction and Assessment of Impacts on the Cultural Environment. Environment Impact Assessment. McGraw Hill.
- Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw-Hill.
- Chichkoyan, K. 2019. Going back to Collections: A study case from the Florentino Ameghino collection housed in Museo de La Plata (Argentina). Conservar Património 32: 38-49.
- Chiri, O. C. 1973. Los Cerrillos del Pilar (Prov. de Buenos Aires). Antiquitas 17: 16-18.

- Ciarlo, N, Leoni, J.B., Landa, C. y L. Martinez 2019. Guerra, arqueología y campos de batalla. Los casos de Cepeda (1859) y La Verde (1874), Provincia de Buenos Aires. Revista de Arqueología Americana 36: 119-140.
- Cione, A. L., E. P. Tonni y L. H. Soibelzon. 2009. Did humans cause large mammal Late Pleistocene-Holocene extinction in South America in a context of shrinking open areas? En: G. Haynes (ed.), American Megafaunal Extinctions at the End of the Pleistocene: 125-144. Serie Vertebrate Paleobiology and Palaeontology. Amsterdam, Springer.
- Costa Angrizani, R., M. L. Maravilla, O. Schwerdt, M. Álvarez y M. Ramos Van Raap. 2015. Estudio de la colección arqueológica procedente del sitio guaraní Arroyo La Glorieta (Pcia. de Buenos Aires, Delta inferior del río Paraná). Comechingonia 19(1): 191-201.
- Criado Boado, F. 1993. El control arqueológico de obras de trazado lineal: planteamientos desde la arqueología del paisaje. Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol I: 253-259. Vigo.
- de Jong, I. 2015. Entre el malón, el comercio y la diplomacia: dinámicas de la política indígena en las fronteras pampeana (siglos XVIII y XIX). Un balance historiográfico. Revista Tiempo Histórico 11:17-40.
- Favier Dubois, C. M., G. G. Politis, P. Messineo y R. A. Bonini. 2017. ¿Sobrevivió la megafauna pampeana en el Holoceno? una mirada desde la estratigrafía fluvial. Trabajo presentado en el VIII Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina (8 CARPA). Luján, Buenos Aires.
- Fernandez, J. 1982. Historia de la Arqueología Argentina. Anales de Arqueología y Etnología XXXXIV-XXXV.
- Fucks, E. y C. Deschamps. 2008. Depósitos continentales cuaternarios en el noreste de la provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 63(3): 326-343.
- ICOMOS. 2000. Tendencias, amenazas y riesgos. Patrimonio en Peligro. Informe Mundial 2000 de ICOMOS sobre Monumentos y sitios en peligro. www.international.icomos.org/risk/trends_spa.htm
- Lafón, C. R. 1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. Relaciones V (2): 119-152.
- -1972. El replanteo para la arqueología del nordeste argentino Antiquitas XVI: 1-16.
- Lanza, M. 2011. Zooarqueología del sitio urbano Escritorios Marchetti (Mercedes, provincia de Buenos Aires. En: M. Ramos, A. Tapia, F. Bognnani, M. Fernández, V. Helfer, C. Landa, M. Lanza, E. Montanari, E. Néspolo y V. Pineau (eds.), Temas y problemas de la Arqueología Histórica, Tomo II: 169-180. Luján, Universidad Nacional de Luján.

o Lanza, M., L. Fernández y M. Silva 2017. La alimentación en una ciudad bonaerense del siglo XIX: zooarqueología e historia. Urbania. Revista latinoamericana de arqueología e historia de las ciudades 6: 45-72

o Lanzelotti, Sonia L. (2019) Informe Final del proyecto 2017-3-A-151-1. Dirección Provincial de Museos y Preservación Patrimonial. Buenos Aires

o Lanzelotti, S. L. 2020a. Investigaciones arqueológicas de Florentino Ameghino en la cuenca del río Luján. Anales de la Sociedad Científica Argentina por “268(2): 19-37.

o Lanzelotti, S. L. 2020b. Desde 1870 a 2020. Antecedentes y estado actual de la arqueología de la cuenca del río Luján a 150 años de sus inicios. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología.

o Lanzelotti, S. L. y G. E. Acuña Suarez. 2014. Actividad docente e investigaciones arqueológicas de Florentino Ameghino en Mercedes. En: Florentino Ameghino en Mercedes Homenaje en el centenario de su fallecimiento: 111-130. Mercedes, MCA Libros.

o -2018. Historias de un lugar en las afueras de Mercedes: "la 26 al fondo". En: C. Landa, V. Pineau, J. Doval y E. Montanari (comps.), Paisajes de la campaña pampeana (siglos XIX y XX). Abordajes desde la Arqueología rural en Argentina: 51-71. Oxford, Archaeopress.

o Lanzelotti, S. L., G. E. Acuña Suarez y H. Arzani. 2016. El Ordenamiento territorial y la gestión del patrimonio cultural del partido de Mercedes, Buenos Aires, Argentina. RED Sociales 3(1): 200-213.

o Lanzelotti, S., G. Acuña Suarez y C. Favier Dubois (2021) Procesos de formación y expectativas arqueológicas para contextos tempranos en la cuenca del Río Luján. Libro de Resúmenes del XIX Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, pag.130. Mar del Plata, 2 al 6 de agosto de 2021

o Lopez, J., A. Morici y E. Massoia. 1992. Fauna asociada a restos arqueológicos en el sitio “Laguna Grande”, Estación Rómulo Otamendi (F.C.G.B.M.)., partido de Campana, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Boletines científicos APRONA / SAREM 22: 2-10.

o Loponte, D. 2008. Arqueología del Humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños Meridionales). Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

o Loponte, D. y A. Acosta. 2003. Arqueología de cazadores recolectores del sector centro-oriental de la región pampeana. RUNA 24: 173-212.

o -2015. Los sitios arqueológicos Túmulo de Campana 1 y 2 dentro del contexto regional del humedal del Paraná inferior. Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos 1 (2): 11-40.

o Loponte, D., A. Acosta y J. Musali. 2004. Complejidad Social: cazadores-recolectores y horticultores en la Región Pampeana. En: G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), Aproximaciones Arqueológicas Pampeanas. Teorías, Métodos y Casos de Aplicación Contemporáneos: 41-60. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.

o Luna, Leandro; Claudia Aranda; Acuña Suarez, Gabriel; Sonia L. Lanzelotti, Pablo Rodriguez (2019) Primeros resultados para la puesta en valor patrimonial del "Cementerio Sud" (San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires, Argentina). Mundo de Antes, 13(2): 175-196.

o Orquera, L. A. 1971. Paleoantropología de la Pampa Húmeda. Monografía Inédita correspondiente al Cursillo de Especialización en Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

o -1987. Advances in the archaeology of the Pampa and Patagonia. Journal of World Archaeology l (4): 333-413.

o Petrocelli, J. L. 1975. Nota preliminar sobre los hallazgos arqueológicos en el valle del Río Luján (Población Río Luján, Campana, Pcia. de Buenos Aires). En: Actas y Trabajos del Primer Congreso de Arqueología Argentina: 251-270. Rosario.

o Podgorny, I. y G. Politis. 2000. It is not all roses here: Ales Hrdlicka's travelogand his visit to Buenos Aires in 1910. Nova Revista de História da arte e arqueologia 3: 95-105.

o Politis, G. 1988. Paradigmas, modelos y métodos en la Arqueología de la Pampa Bonaerense. En Yacobaccio (ed.). Arqueología Argentina Contemporánea: 59-107. Buenos Aires, Ed. Búsqueda.

o -1995. The socio-politics of the development of archaeology in Hispanic South America. En: P. Ucko (ed.) Theory in Archaeology. A World Perspective, Chapter 9: 197-235. Londres, Routledge.

o Politis, G., G. Barrientos y T. Stafford. 2011. Revisiting Ameghino: new 14c dates from ancient human skeletons from the Argentine Pampas. En: Pouplements et Préhistoire en Amérique: 43-53. Comité des travaux historiques et scientifiques, Paris.

o Politis, G., M. A. Gutiérrez, D. J. Rafuse, A. Blasi. 2016 The Arrival of Homo sapiens into the Southern Cone at 14,000 Years Ago. Plos ONE 11. DOI:10.1371/journal.pone.0162870

o Politis, G., D. C. León, F. Mari, A. Blasi y P. Vitale. 2019. Análisis y datación de los restos faunísticos de la colección Ameghino del sitio Cañada Rocha (Luján, provincia de Buenos Aires). Intersecciones en Antropología 20(2): 181-194.

o Politis, G. y P. Madrid. 2001. Arqueología Pampeana. Estado actual y perspectivas. En: E. Berberián y A. Nilsen (eds.) Historia Argentina Prehispánica II: 737-814. Córdoba. Brujas.

o Ramos, M., V. Helfer, M. Lanza, A. Romanelli, N. Trench y R. Senesi. 2008. La casa de Florentino Ameghino en Luján. Estudios de detección, arqueológicos y documentales. En: M. T. Carrara (comp.), Continuidad y Cambio Cultural en Arqueología Histórica: 150-159. Rosario, Universidad Nacional de Rosario.

o Ramos, M.; M. Lanza, A. Raies, C. Leiva, M. Darigo, V. Pernicone, S. Presas, M. Warr, M. Umaño, S. Pugliese, M. De Haro, K. Sulich, D. Gómez, G. Scalfaro, A. López, L. Bauer, F. Guidi Castañeda. 2018a. Sitio Las Gárgolas -Supuesta Capilla Montalvo- Luján. En: Libro de Resumenes de las VI Jornadas Paleontológicas Regionales y IV Jornadas Arqueológicas. Miramar, Dirección provincial de Museos y Preservación Patrimonial.

o Ramos, M., G. Scalfaro, V. Helfer, A. Raies, M. Darigo, M. Warr, C. Landa, S. Presas, C. Dottori, P. Sportelli, D. Gómez; F. Guidi Castañeda, L. García Bauer, M. Cuestas, H. Montero, J. Mansilla y M. Gómez. 2018b. Arqueología histórica de la batalla de Olivera. En: Libro de Resumenes de las V Jornadas Rosarinas de Arqueología. Rosario, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

o Raños, M., Scalfaro, G., Candela, G., Fernandez, Mabel, et al., (2021), Sitio Batalla de Olivera, Partido de Luján: Recursos de Investigación y resultados sobre un sitio arqueológico de la Guerra Civil Argentina, Red Sociales, Revista del Departamento de Ciencias Sociales, Vol. 08, N° 05, pp. 87-103.

o Ramundo, P. 2012. Arqueología argentina: Pampa y Patagonia en perspectiva histórica. Atek-Na 12:75-120.

o Ratto, N. 2009. Aportes de la Arqueología de contrato al campo de la investigación: estudios de casos en Patagonia y Noroeste de la Argentina. Revista de Arqueología Americana 27:49-70.

o Ratto, N. 2010. Arqueología y la Evaluación de Impacto Ambiental. Revista Xama 19-23: 357-376.

o Ratto, N. 2013. Patrimonio Arqueológico y Megaproyectos Mineros en Argentina. Turismo, desarrollo y sociedad. Ediciones Aspha, Buenos Aires.

o Schmídel, U. 1903. Viaje al Río de la Plata, 1534-1554. Notas bibliográficas y biográficas por Bartolomé Mitre. Prólogo, traducción y anotaciones por Samuel A. Lafone Quevedo. Cabaut y Cía, Buenos Aires.

o Salemme, M. 1987. Paleoetnozoología del sector bonaerense de la región Pampeana. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP, La Plata.

o Simón, C.; M. Bonomo, S.L. Lanzelotti y G.E. Acuña Suárez (2021) Materialidad e imágenes: la colección Ameghino de La Antigüedad del Hombre en el Plata depositada en Museo de la Plata. Libro de Resúmenes del XIX Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, pag. 58. Mar del Plata, 2 al 6 de agosto de 2021.

o Tabossi, R 1993. El origen de Mercedes. En: Revista Ilustrada Protagonistas. Semanario Protagonistas. Mercedes.

o Torcelli, A. J. (dir.). 1936. Correspondencia con Sofonías Krncek. En: A. Torcelli (ed.), Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino, Tomo XXII, correspondencia científica, cuarta década (1901 a 1911): 621-622. La Plata, Ediciones Oficial.

o Viloria, F., H. Arzani, L. Migale, G. Acuña y S. Lanzelotti. 2011. Entre la arqueología, la historia y los recuerdos: la Pulpería de Villar en Mercedes (Buenos Aires). En: M. Ramos, A. Tapia, F. Bognnani, M. Fernández, V. Helfer, C. Landa, M. Lanza, E. Montanari, E. Néspolo y V. Pineau (eds.), Temas y problemas de la Arqueología Histórica, Tomo II: 91-102. Luján, Universidad Nacional de Luján.

o Wildesen, L. 1982. The Study of Impacts on Archaeological Sites. Advances in Archaeological Method and Theory (Ed. M. Schiffer). 5:51-96. Academic Press.

o ACUÑA SUAREZ, G. E. 2021. Luján, cuna de la paleontología, Red Sociales, Revista del Departamento de Ciencias Sociales 8 (5): 06-23.

o AMEGHINO, F. 1884. Escursiones geológicas y paleontológicas en la Provínciade Buenos Aires. PE Coni.

o AMEGHINO, F. 1889. Contribucion al conocimiento de los mamiferos fosiles dela República Argentina: Obra escrita bajo los auspicios de la Academia nacional de ciencias de la República Argentina para ser presentada á la Exposicion universal de Paris de 1889 (Vol. 6). PE Coni é hijos.

o BLASI, A., CASTIÑEIRA LATORRE, C., DEL PUERTO, L., PRIETO, A. R., FUCKS, E.,

o DE FRANCESCO, C., ... and YOUNG, A. 2010. Paleoambientes de la cuenca media del río Luján (Buenos Aires, Argentina) durante el último período glacial (EIO 4-2). Latin American journal of sedimentology and basin analysis, 17(2), 85-111.

o BONINI, R. A., SCANFERLA, A. C., CANDELA, A. M., RASIA, L. L., & SCHMIDT, G. I.

o 2017. Estudio preliminar de una nueva fauna de mamíferos del Neógeno de las Lagunas Encadenadas del Oeste de la Provincia de Buenos Aires. In Congreso Geológico Argentino (No. 20, pp. 19-24).

o BRAVARD, A. 1857. Geología de las Pampas. Territorio, Estado Físico del Territorio, Registro Estadístico del Estado de Buenos Aires, tomo primero. Imprenta de la Tribuna.

o CABRERA, A. 1939. Sobre vertebrados fósiles del Plioceno de Adolfo Alsina.

o Rev. del Museo de La Plata 2: 3-35.

o CHEBLI, W., M. MOZETIC, E. ROSSELLO, M. BUHLER. 1999. Cuencas

o sedimentarias de la llanura chacopampeana. Anales del Instituto de Geología y Recursos Naturales Geología Argentina 29 (1): 627-644.

o CONTRERAS, F. I., MAVO MANSTRETTA, G. M., PERILLO, G. M., y CINTIA

o PICCOLO, M. 2018. Caracterización de médanos parabólicos de la región pampeana oriental, centro oeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Latin American journal of sedimentology and basin analysis, 25(1), 3-17.

o CRUZ. L. E, D. BLOCK., Y. RICO., R. A. BONINI., L. CANTIL., C. CASTIÑEIRA- LATORRE., M. FERNANDEZ., C. PANTI., L. RASIA., L. SARZETTI., M. V. SANCHEZ., I.

o VILANOVA., y J. C. FERNICOLA. 2021. Avances sobre el conocimiento de la geología y la paleontología del mioceno tardío–holoceno del partido de adolfo alsina, provincia de buenos aires. Resúmenes Congreso Asociación Paleontológica, R164.

o CUVIER, G. 1796. Notice sur le squelette d'une très-grande espèce de quadrupède unconnue jusqu' a présent, trouvé a Paraguay, et déposé au cabinet d'histoire naturelle de Madrid. — Magasin Enciclopedique: ou Journal des Sciences, des Lettres et des Arts 1: 303–310, 2: 227–228; Paris.

o DARRIEU, C. A. Y A. R. CAMPERI 2001. Nueva Lista Sistemática de las Aves de la Provincia de Buenos Aires. Universidad de La Plata, La Plata.

o DARWIN, C. 1846. Geological observations on South America: Being the third part of the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Capt. Fitzroy, RN during the years 1832 to 1836. Smith, Elder and Company, 65, Cornhill.

o DESCHAMPS, C.M. 2003. Estratigrafía y paleoambientes en el Cenozoico del surde la provincia de Buenos Aires. El aporte de los vertebrados. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata, (inédita), 317 p., La Plata.

o DESCHAMPS, C. M., 2005. Late Cenozoic mammal biochronostratigraphy in southwestern Buenos Aires province, Argentina. Ameghiniana 42, 733-750.

o DOERING, A. 1882. Informe oficial de la Comisión científica agregada al EstadoMayor General de la expedición al Río Negro. Entrega, 3, 401-430.

o D'ORBIGNY, A. D. 1842. Paléontologie française: description des mollusques etrayonnés fossiles (Vol. 1). G. Masson.

o ENDERE, M.L. 2009. Algunas reflexiones acerca del patrimonio. Patrimonio, ciencia y comunidad. Su abordaje en los partidos de Azul, Olavarría y Tandil, Capítulo, 1: 19-48.

o ENDERE, M.L., y PRADO, J.L. 2015. Characterization and valuation of paleontological heritage: a perspective from Argentina. Geoheritage, 7 (2), 137-145.

o FIDALGO, F., LAZA, J.H., PORRO y TONNI, E.P. 1978. Algunas características dela Formación Arroyo Chasicó y sus relaciones geológicas. 7º Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 213-225.

o FOLGUERA, A., 2011. La reactivación neógena de la Pampa Central. Ph.D. thesis.

o Universidad de Buenos Aires, Argentina, pp. 190.

o FOLGUERA, A., y ZÁRATE, M. 2009. La sedimentación neógena continental en el sectorextrandino de Argentina central. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64 (4): 692-712.

o FOLGUERA, A., ZÁRATE, M.A., 2018. La estructuración miocena tardía del bloque de La Pampa Central. Rev. Asoc. Geol. Argent. 75 (1), 115–133.

o FOLGUERA, ALICIA; ZÁRATE, MARCELO. 2019. Late oligocene to quaternary tectonic evolution of the extra andean basins of the pampean plain, Argentina. Journal ofSouth American Earth Sciences, vol. 94, p. 102207.

o FUCKS, E. y DESCHAMPS, C. M. 2008. Depósitos continentales cuaternarios en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 63(3), 326-343.

o GHERZA, C. M. Y R. J. C. LEÓN 2001. Ecología del paisaje pampeano: consideraciones para su manejo y conservación. En Ecología de Paisajes, Teoría y Aplicación, editado por Z. Naveh y A. S. Lieberman. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires.

o GOIN, F. J. 1997. Nota Paleontológica. Thylamys zettii, nueva especie de marmosino (Marsupialia, Didelphidae) del Cenozoico tardío de la región pampeana. Ameghiniana, 34(4), 481-484.

o GOIN, F. J. Y MONTALVO, C. 1988. Revisión sistemática y reconocimiento de una nueva especie del género Thylatheridium Reig (Marsupialia, Didelphidae). Ameghiniana, 25: 161-167.

o GOIN, F.J., MONTALVO, C.I., VISCONTI, G. 2000. Los Marsupiales (Mammalia)

o del Mioceno Superior de la Formación Cerro Azul (provincia de La Pampa, Argentina).

o Estudios Geológicos 56: 101-126.

o IPARRAGUIRRE, G., ALGRAIN, M., y MENÉNDEZ, L. 2009. Observatorios de

o patrimonio arqueológico y paleontológico en la provincia de buenos aires. Mämul Mapu:pasado y presente desde la arqueología pampeana, Ayacucho: Libros del Espinillo.

o IRIONDO, M. 1990. A later Holocene dry period in the Argentine plains. En Quaternary of South America and Antartic Penninsula 7, editado porJ. Rabassa, pp. 197-

o 218. Balkema Publishers, Rotterdam.

o IRIONDO, M. 1994. Los climas cuaternarios de la región pampeana. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales «Florentino Ameghino» (N:S) 4 (2): 1-48.

o IRIONDO, M. 1999. Climatic changes in the South American plains: Records of a continent-scale oscillation. Quaternary International 57/58: 93-112.

o IRIONDO, M. Y D. KRÖHLING. 1995. El Sistema Eólico Pampeano. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales «Florentino Ameghino» (N.S.) 5(1): 1-68.

o IRIONDO, M. Y D. M. KRÖHLING. 2007. Non-classical types of loess.

o Sedimentary Geology 202: 352-368.

o KRUCK, W., F. HELMS, M. A. GEYH, J. M. SURIANO, H. G. MARENGO Y F.

o PEREYRA. 2011. Late Pleistocene-Holocene history of Chaco-Pampa sediments inArgentina and Paraguay. Quaternary Science Journal 60 (1): 188-202.

o LLAMBÍAS, E. 1975. Geología de la provincia de La Pampa y su aspecto minero.

o Dirección de Minas de la provincia de La Pampa (inédito), 74 p., Santa Rosa.

o MALAGNINO, E. C. 1989. Paleoformas de origen eólico y sus relaciones con losmodelos de inundación de la provincia de Buenos Aires. IV Simposio Latinoamericano de Percepción Remota y IX Reunión Plenaria Selper, Tomo II. Bariloche, pp. 611-620.

o MARTÍNEZ, G., M. A . GUTIÉRREZ, P. G. MESSINEO, C. A. KAUFMANN Y D. J.

o RAFUSE 2016. Subsistence strategies in Argentina during the late Pleistocene and early Holocene. Quaternary Science Reviews 144: 51-65.

o MARTÍNEZ, G. Y M. A. GUTIÉRREZ. 2004. Tendencias en la explotación humana de la fauna durante el Pleistoceno final y Holoceno en la Región Pampeana (Argentina). En Zooarchaeology of South America, editado por G. Mengoni Goñalons, pp. 81-98. BAR International Series 1298, Oxford.

o MASSOIA, E., A. FORASIEPI Y P. TETA. 2000. Los Marsupiales de la Argentina.

o Editorial Lola, Buenos Aires.

o MELCHOR, R.N., VISCONTI, G. Y MONTALVO, C.I. 2000. Late Miocene calcic

o vertisols from central La Pampa, Argentina. 2º Congreso Latinoamericano de Sedimentología y 8º Reunión Argentina de Sedimentología, Actas: 119-120, Mar del Plata.

o MESSINEO, P. G., TONELLO, M. S., STUTZ, S., TRIPALDI, A., SCHEIFLER, N., PAL,

o N., NAVARRO, D. 2019. Human occupation strategies and related environmental-climateduring the middle and late Holocene in central Pampas of Argentina. The Holocene, 29(2), 244-261.

o MESSINEO, P. G. Y N. A. SCHEIFLER. 2016. Investigaciones arqueológicas en el sitio Laguna Cabeza de Buey 2 (San Carlos de Bolívar, Buenos Aires). Cincuenta años después de las Industrias Culturales definidas por Bórmida. Intersecciones en Antropología 17 (2): 213-227.

o MONTALVO, C. I., VISCONTI, G., PÚGENER, L. A. Y CARDONATTO, M. C. 1995.

o Mamíferos de Edad Huayqueriense (Mioceno tardío), Laguna Chillhué, provincia de La Pampa. IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Junín, Buenos Aires, 1: 73-79.

o MONTALVO, C. L., CARDONATTO, M. C., VISCONTI, G., VERZI, D. H. Y VUCETICH,

o M. G. 1996a. Vertebrados de la Formación Cerro Azul (Mioceno tardío) del Valle de Quehué, provincia de La Pampa, Argentina. Actas de las VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, La Pampa, 1: 159-165.

o MONTALVO, C. L., VUCETICH, M. G. Y VERZI, D. H. 1996b. Presencia de

o Theridomysops parvulus (Rodentia, Echimyidae, Eumysopinae) en la Formación Cerro Azul, provincia de La Pampa. Ameghiniana, 33: 467.

o MONTALVO, C.I. Y CASADÍO, S. 1988. Presencia del género Palaeoctodon (Rodentia, Octodontidae) en el Huayqueriense (Mioceno tardío) de la Provincia de La Pampa. Ameghiniana 25: 111-114.

o MONTALVO, C. I., CERDEÑO, E., & ALCALÁ, L. 2005. Análisis tafonómico de losmacromamíferos del Mioceno superior de Caleufú (La Pampa, Argentina). Geogaceta, 38,15-18.

o MONTALVO, C. I., TOMASSINI, R. L., & SOSTILLO, R. 2016. Leftover prey

o remains: a new taphonomic mode from the Late Miocene Cerro Azul Formation of Central Argentina. Lethaia, 49(2), 219-230.

o MONTALVO, C. I., TOMASSINI, R. L., SOSTILLO, R., CERDEÑO, E., VERZI, D. H.,

o VISCONTI, G., SCHMIDT, G. I. 2019. A chasicoan (late Miocene) vertebrate assemblage from Cerro Azul Formation, central Argentina. Geomorphological and biochronological considerations. Journal of South American Earth Sciences, 95, 102218.

o MONTALVO, C. I., MIÑO-BOILINI, Á. R., SOSTILLO, R., CERDEÑO, E.,

o CARDONATTO, M. C., & BONINI, R. A. 2020. The Scelidotheriinae Proscelidodon gracillimus (Xenarthra: Mylodontidae) from the Cerro Azul Formation (late Miocene), Argentina: Ontogenetic variability and taxonomy. Journal of South American Earth Sciences, 104, 102754.

o PARDIÑAS, U. F. J., P. TETA Y G. D`ELÍA 2010. Roedores Sigmodontinos de la Región Pampeana: historia evolutiva, sistemática y taxonomía. En Biología y Ecología de Pequeños Roedores en la

Región Pampeana de Argentina: Enfoques y Perspectivas, editado por J. J. Polop y M. Busch, pp. 37-57. Universidad de Córdoba, Córdoba.

- POLITIS, G. G. Y M. SALEMME 1990. Pre-Hispanic mammal explotation and hunting strategies in the Eastern Pampas Subregion of Argentina. En Hunters of the Recent Past, editado por L. B. Davis y B. O. K. Reeves, pp. 352-372. Unwin, Londres.

- POLITIS, G. G., P. G. MESSINEO, M. E. GONZÁLEZ, M. C. ÁLVAREZ Y C. FAVIER

- DUBOIS. 2012. Primeros resultados de las investigaciones en el sitio Laguna de los Pampas (partido De Lincoln, provincia de Buenos Aires). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII: 463-472.

- PASCUAL, R. 1961. Panorama paleozoológico argentino: vertebrados. Physis

- 22:85–103.

- PASCUAL R. 1965. Los Toxodontidae (Notoungulata) de la Formación Arroyo Chasicó (Plioceno inferior) de la Provincia de Buenos Aires. Ameghiniana 4 (4):101-132.

- PASCUAL, R., y BOCCHINO, A. 1963. Un nuevo Borhyaeninae (Marsupialia) delPlioceno medio de Hidalgo (La Pampa). Ameghiniana, 3: 97-107.

- RAPOPORT, E. H. 1996. The flora of Buenos Aires: low richness or mass extinction? International Journal of Ecology and Environmental Sciences 22 (3): 217- 242.

- REDFORD, K. H. Y J. F. EISENBERG 1992. Mammals of the Neotropics Vol. 2: TheSouthern Cone. The University of Chicago Press. Chicago, Estados Unidos.

- RINGUELET, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. Phycis 22 (63): 151- 170.

- SALSO, J.H. 1966. La cuenca de Macachín, provincia de La Pampa: Revista Asociación Geológica Argentina, v 21, no.2, p. 107-117.

- SCHEIFLER, N. A. 2018. Estudio zooarqueológico de la subsistencia de los cazadores-recolectores en el área Oeste de la subregión Pampa Húmeda durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral Inédita, 423p.

- SORIANO, A., R. J. C. LEÓN, O. E. SALA, R. S. LAVADO, V. A. DEREGIBUS, M. A. CAUHÉPÉ, O. A. SCAGLIA, C. A. VELÁZQUEZ Y J. LENCOFF. 1992. Río de la Plata

o Grasslands. En Ecosystems of the World 8A. Natural Grasslands. Introduction and Western Hemisphere, editado por R. T. Coupland, pp. 367-413. Elsevier, Amsterdam.

o SOSTILLO, R., CERDEÑO, E., MONTALVO, C.I., 2018. Taxonomic implications from a large sample of Tremacyllus (Hegetotheriidae: Pachyrukhinae) from the late Miocene Cerro Azul Formation of La Pampa, Argentina. Ameghiniana 55, 407–422. https://doi.org/ 10.5710/AMGH.18. 12.2017.3146.

o SOSTILLO, R., MONTALVO, C.I., VERZI, D.H., 2014. A new species of

o Reigechimys (Rodentia, Echimyidae) from the late Miocene of Central Argentina and the evolutionary pattern of the lineage. Ameghiniana 51, 284–294.

o SAGPYA-INTA. 1989. Colección Cartas de Suelos de la República Argentina.

o Escala 1:50.000. INTA, Buenos Aires. http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/

o TONELLO, M. S., & PRIETO, A. R. 2010. Tendencias climáticas para los pastizales pampeanos durante el Pleistoceno tardío-Holoceno: estimaciones cuantitativas basadas en secuencias polínicas fósiles. Ameghiniana, 47(4), 501-514.

o TRIPALDI, A., & FORMAN, S. L. 2016. Eolian depositional phases during the past 50 ka and inferred climate variability for the Pampean Sand Sea, western Pampas, Argentina. Quaternary Science Reviews, 139, 77-93.

o TRIPALDI, A. Y M. A. ZÁRATE. 2016. A review of Late Quaternary inland dune systems of South America east of the Andes. Quaternary International 410: 96-110.

o VERZI, D. H. 1994. Origen y evolución de los Ctenomyinae (Rodentia, Octodontidae): un análisis de anatomía cráneo-dentaria, Tesis doctoral, Facultad deCiencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, tomo 1, 227 págs., tomo 11, 114 págs.

o VERZI, D. H., 1999. The dental evidence on the differentiation of the ctenomyine rodents (Caviomorpha, Octodontidae, Ctenomyinae). Acta Theriologica 44, 263–282.

o VERZI, D. H., Y LEZCANO, M. 1996. Estatus sistemático y antigüedad de “Megactenomys” kraglievichi Rusconi, 1930 (Rodentia, Octodontidae). Rev. Mus. La Plata, 9, 239-246.

o VERZI, D.H., MONTALVO, C.I., VUCETICH, M.G., 1991. Nuevos restos de

o Xenodontomys simpsoni Kraglievich y la sistemática de los más antiguos Ctenomyinae (Rodentia, Octodontidae). Ameghiniana 28, 325–331.

o VERZI, D. H., VUCETICH, M. G., Y MONTALVO, C. I. 1994. Octodontid-like

o Echimyidae (Rodentia): an Upper Miocene episode in the radiation of the family.

o Palaeovertebrata, 23: 199-210.

o VERZI, D. H., VUCETICH, M. G., Y MONTALVO, C. I. 1995. Un nuevo Eumysopinae

o (Rodentia, chimyidae) del Mioceno tardío de la provincia de La Pampa y consideracionessobre la historia de la subfamilia. Amegh., 32: 191-195.

o VERZI, D.H., MONTALVO, C.I., TIRANTI, S.I., 2003. Un nuevo Xenodontomys

o (Rodentia, Octodontidae) del Mioceno tardío de La Pampa, Argentina. Patrón evolutivo y bioestratigrafía. Ameghiniana 40, 229–238.

o VERZI, D.H., DESCHAMPS, C.M., MONTALVO, C.I., 2004. Bioestratigrafía y

o biocronología del Mioceno Tardío de Argentina central. Ameghiniana 41, 21R.

o VERZI, D.H., MONTALVO, C.I., DESCHAMPS, C.M., 2008. Biostratigraphy and

o biochronology of the late Miocene of central Argentina: evidence from rodents and taphonomy. Geobios 41, 45-155.

o VISCONTI, G., DE ELORRIAGA, E.E., y PARRAS, A. 2003. Sedimentitas marinas de la Formación Barranca Final (Mioceno medio-superior de la cuenca del Colorado), aflorantes en el sureste de la provincia de La Pampa, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 58 (2), 187-193.

o VISCONTI, G., MELCHOR, R.N., MONTALVO, C.I., UMAZANO, A.M., y DE

o ELORRIAGA, E.E. 2010. Análisis litoestratigráfico de la Formación Cerro Azul (Mioceno superior) en la provincia de La Pampa. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 67(2), 257-265.

o WRIGHT, V.P. Y TUCKER, M.E. 1991. Calcretes: an introduction. En Wright, V.P.y Tucker, M.E. (eds.) Calcretes. International Association of Sedimentologists, p. 1-22, Oxford.

o YRIGOYEN, M.R. 1975. Geología del subsuelo y plataforma continental.

o Relatorio 6º Congreso Geológico Argentino, Actas: 139-168, Bahía Blanca.

o ZAMBRANO, J. J. 1974. Cuencas sedimentarias en el subsuelo de la provincia deBuenos Aires y zonas adyacentes. Revista de la Asociación Geológica Argentina

o 29 (4): 443-469.

o ZÁRATE, M. A. 2010. El paisaje pampeano a través del tiempo. En Actas del V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana. Mamul Mapu. Pasado y Presente desde la Arqueología Pampeana, editado por M. Beron, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. C. Aizpitarte, pp. 19-32. Libros del Espinillo, Buenos Aires.

o ZARATE, M., SCHULTZ, P.H., BLASI, A., HEIL, C., KING, J., y HAMES, W., 2007.

o Geology and geocronology of type Chasicoan (late Miocene) mammal-bearing deposits of Buenos Aires (Argentina). Jour. of South Am. Earth Sc., 23, 81-90.

o ZARATE, M. A. Y J. RABASA. 2005. Geomorfología de la provincia de Buenos Aires. En Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, editado por De Barrio, R. E., R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambias, pp. 119-138. La Plata.

o ZÁRATE, M. Y A. TRIPALDI. 2012. The aeolian system of Central Argentina.

o Aeolian Research 3 (4): 401-417.

o ZETTI, J. 1967. Sobre la presencia del género Marmosa (Didelphidae, Marsupialia) en sedimentos de la Formación Epecuén (Plioceno medio). Ameghiniana, 5:169-173.

o ZETTI, J. 1972. Los mamíferos fósiles de Edad Huayqueriense (Plioceno medio) de la región pampeana. Tesis Doctoral, Universidad de La Plata, 86 pp. (Inédito).

o Chebli, G.A. & Mozetic, M.E. & Rossello, Eduardo & Buhler, Mariano. (1999). Cuencas sedimentarias de la Llanura Chacopampeana. Geología Argentina. 29. 627-644.

o Fucks, Enrique y Deschamps, Cecilia M. Depósitos continentales cuaternarios en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Argent. [online]. 2008, vol.63, n.3.

o Dangavs, Nauris Vitauts. (2005). La formación La Postrera I, II, III y IV de la laguna Las Barrancas de Chascomús, provincia de Buenos Aires. Actas Congreso Geológico Argentino, La Plata (ar).

o Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas, Ministerio de Infraestructura. “Plan estratégico de agua y saneamiento de la provincia de Buenos Aires”.

o F. Raggio, R. Gerster y H. Welsink (YPF S.A.) Cuencas del Salado y Punta del Este.

o Fucks, Enrique. Estratigrafía y geomorfología en el ámbito del curso inferior del Río Luján, provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Tesis presentada para optar al título de doctor de la Universidad Nacional de La plata.

o Fucks, Enrique & Pisano, Maria & Carbonari, J. & Huarte, R. (2012). Aspectos geomorfológicos del sector medio e inferior de la Pampa Deprimida, provincia de Buenos Aires. Rev. la Soc. Geol. España. 25. 107-118.

o INPRES. Estudio de la sismología en la República Argentina.

o INTA. Carta de Suelos de la Republica Argentina, Mapa de Suelos de Córdoba. “Hoja 3563-7 Del Campillo”. 2016

o Nuccetelli Gustavo, Deluchi Marta Haydeé. Provincias Geológicas. 31 December 2016

o Panigatti, José Luis. “Argentina: 200 años, 200 suelos”. Ediciones INTA, 2010.

o Ramos, V. A. (1999) Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. En: Caminos, R. (Ed.). Geología Argentina. Subsecretaria de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 41-96.

o Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Contribuciones Técnicas Ordenamiento Territorial N°9. “Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires República Argentina”.

o Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Contribuciones Técnicas Ordenamiento Territorial N°4. Dirección de geología ambiental y aplicada. “Geología urbana del Área Metropolitana Bonaerense (AMBA), Argentina y su influencia en la problemática ambiental”. Año 2018.

o Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Carta Imagen 3560 “General San Martín”.

o Trabiche, F. C. (2020). Caracterización de la aptitud de los suelos de la provincia de Catamarca mediante sistemas de información geográfica. Revista Huellas, Volumen 24, Nº2, Instituto de Geografía, EdUNLPam: Santa Rosa.

o Turic, Mateo & Nevistic, Antonio & Rebay, Gustavo. (1996). GEOLOGIA Y RECURSOS NATURALES DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL.

o https://www.inpres.gob.ar/desktop/ Sitio web del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Visitado julio 2022.

o https://gis.ada.gba.gov.ar/gis/ Mapa de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. Visitado julio 2022.

o http://visor.geointa.inta.gob.ar/ Visor de mapas del INTA. Visitado julio 2022.

- https://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/ Cartas de Suelo de la República Argentina – Provincia de Buenos Aires. Visitado julio 2022.
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- Agabios, E., Alarcón, M., Castro, C., Cristina, I., Giner, P., Guerrero Borges, V., Kapeika, V., Mediavilla M. y Raggio, M. (2020). Atlas Cuencas y Regiones Hídricas-Ambientales de la Provincia de Buenos Aires - Etapa 1. Buenos Aires, Argentina: Dirección Provincial de Hidráulica. Subsecretaría de Recursos Hídricos. Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado de https://www.minfra.gba.gov.ar/web/Hidraulica/Atlas.pdf
- Angelaccio, C. M., Gregori, M., Cipponeri, M., Salvioli, Mónica L., Patat, C. A., Larrivey, G., Moreno, J. M., Jelinski, G., González, F., Espinosa Viale, G., Bisignano, Javier., Covelli, V., Moreyra, S., Coman, A., Bertin, M. V. y Coman, R. (2004). Evaluación Ambiental Estratégica - Sector Saneamiento - Provincia de Buenos Aires. La Plata, Argentina: Departamento de Hidráulica. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61084
- Berdegué J. A. y Proctor F. J. (2014). Ciudades en la Transformación Rural. Serie Documentos de Trabajo N° 130. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Santiago, Chile: Rimisp.
- Bonaparte, J, González, S., Migale, L. y Arzani, H. (2001). Reserva Natural Arroyo Balta. 1a ed. - Buenos Aires, Argentina : Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Recuperado de https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/reserva-natural-arroyo-balta.pdf
- Buenos Aires Ciudad (2022). ¿Qué es AMBA?. Recuperado de: https://www.buenosaires.gob.ar/gobierno/unidades%20de%20proyectos%20especiales%20y%20puerto/que-es-amba
- Cabrera, A. L., y A. Willink (1973). Biogeografía de América Latina. Monografía 13. Serie de Biología. Washington DC., EEUU.: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2019). Territorio y desarrollo en la Argentina. Las brechas estructurales de desarrollo en la provincia de Buenos Aires. Santiago, Chile: Naciones Unidas. Recuperado de https://www.cepal.org/es/publicaciones/44613-territorio-desarrollo-la-argentina-brechas-estructurales-desarrollo-la-provincia
- Dirección Nacional de Asuntos Provinciales (DNAP) (2018). Provincia de Buenos Aires. Informe sintético de caracterización Socio-Productiva. Ministerio de Hacienda Secretaría de Hacienda

Dirección Nacional de Asuntos Provinciales. Recuperado de http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/buenos_aires.pdf

- Folch, R. (Ed.) (2003). El Territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación. Barcelona, España: Diputación de Barcelona.
- Giarracca, N. y M. Teubal (2008). Del desarrollo agroindustrial a la expansión del "agronegocio": el caso argentino. En B. Mançano (org.) Campesinato e agronegócio na América Latina: a questão agraria atual (pp.139-164). San Pablo, Brasil: Expressão Popular.
- Gonzáles Maraschio, F. (2001). Los establecimientos rurales de un partido de frontera rural-urbana. Actividades y pluriactividades en San Andrés De Giles, PBA. Ponencia presentada en III Congreso de Geografía de Universidades Públicas, organizado por Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, del 12 al 15 de octubre de 2001 en Santa Fe, Argentina.
- Guber, R. (2001). La etnografía, método, campo y reflexividad. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Krause E. y Ainchil J. (2017). Comportamiento hidrológico en grandes llanuras: caso de estudio Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. AGUM DOMUS 9, 1-11. Recuperado de https://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/2482/3371
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (2020). Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos: informe Espinal y Delta e Islas del río Paraná: primera revisión. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, Buenos Aires.
- Minotti, P. y Kandus, P. (2017). Proyecto Piloto de Inventario de Humedales de los partidos de Luján, Pilar y Escobar. Informe Final. Universidad Nacional de San Martín. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental. Recuperado de http://sigagua.ambiente.gob.ar/pilotos2018/INFORME%20FINAL_MAyDS%20_3iA_UNSAM_Inventario%20Piloto.pdf
- Municipio de Exaltación de la Cruz (2013). Código de Planeamiento Territorial del Partido de Exaltación de la Cruz. Capilla del Señor, Argentina: Municipalidad de Exaltación de la Cruz.
- Municipio de Luján (2019). Código de Ordenamiento Urbano. Luján, Argentina: Municipalidad de Luján.
- Municipio de San Andrés de Giles (2019). Código de Ordenamiento Urbano y Territorial del partido de San Andrés de Giles. San Andrés de Giles, Argentina: Municipalidad de San Andrés de Giles.

○ NAG-153 (2019). Norma Argentina para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías [en consulta pública]. Ente Regulador del Gas. Recuperado de: https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-discusion/NAG-153.pdf.

○ Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., León y R. J.C. (2018) . Vegetation units of Argentina. Ecología Austral, 28 (01), 040-063. Recuperado de https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399

○ Palmisano, T. (2017). Las agriculturas alternativas en el contexto del agronegocio. Experiencias en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Estudios Sociales 51 (28), 1-28.

○ Pereyra, F. X. (2018). Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires. Serie Contribuciones Técnicas - Ordenamiento Territorial N°10. Buenos Aires, Argentina: Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Recuperado de https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/2776;jsessionid=483EDA9DBDA5320AC7F8F50217463D9A#:~:text=Se%20caracteriza%20por%20su%20bajo,a%20menos%20de%20100%20m.

○ Pombo, D. y Dillon, B. (2016). La complejidad territorial y su análisis en la provincia de La Pampa por medio de las geotecnologías. En D. Pombo, C. M. Uncal y B. Dillon (Eds.) Geotecnologías aplicadas al análisis de la complejidad territorial de la provincia de La Pampa (pp.26-58). Santa Rosa, Argentina: EdUNLPam.

○ RENAMA (2022). Municipios que adhieren a la RENAMA. Recuperado de http://www.renama.org/acerca-de-la-renama/

○ Reserva Natural Arroyo de La Cruz (2020). Plan de Manejo Reserva Natural Arroyo de la Cruz. Change.org. Recuperado el 24 de mayo de 2022 de: https://www.change.org/p/municipio-exaltacion-de-la-cruz-plan-de-manejo-reserva-natural-arroyo-de-la-cruz

○ Perez, A. S., Borrás, B. C., Mesanat, G. G. y Mira, J. M. P. (2010). Apuntes de metodología de investigación en turismo. Madrid, España: Organización Mundial de Turismo.

○ Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2006). Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Espinal. Segunda etapa. Anexo I: Estado de Conservación del Distrito Caldén. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/primer_inventario_nacional_-_informe_nacional_1.pdf

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2019). Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/evaluacion-ambiental/guias-de-evaluacion-ambiental/esia
- Taboada, M.; Damiano, F. y Lavado, R. (2009). Inundaciones en la Región Pampeana. Consecuencias sobre los suelos. En M. A. Taboada y R. S. Lavado (Eds.): Alteraciones de la fertilidad de los suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones (pp.103-127). Buenos Aires, Argentina: Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_inundaciones_en_la_region_pampeana.pdf
- Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1997). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona, España: Ed. Paidós.
- Velázquez, G. (2006): Calidad de vida y escala urbana en la Argentina (2001). Revista Universitaria de Geografía, 15 (1), 37-61.
- Velázquez, G., Linares, S., Celemin, J. P., Manzano, F., Tisnés, A. y Arias, M.E. (2021). Índice de Calidad de Vida a escala departamental. Recuperado el 12 de abril, 2022, de https://mapa.poblaciones.org/map/69101

**ANEXO XXXIV MARCO LEGAL**

| Convenios – Nación | |
|---|---|
| Ley 24.295 | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue adoptada en junio de 1992 en la ciudad de Río de Janeiro, en el marco de la "Cumbre de la Tierra" y aprobada por la República Argentina por la Ley Nº 24.295 del 7/12/1993. |
| Convención de Paris | Acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| Ley 25.438 | Protocolo de Kyoto. |
| Ley 24.375 | Convenio sobre Diversidad Biológica. |
| Ley 23.919 | Convención RAMSAR. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional |
| Ley 25.3353 | Convención RAMSAR aprueba las Enmiendas a los artículos 6º y 7º adoptadas por la Conferencia Extraordinaria de las partes Contratantes en Regina (Canadá) en el año 1987. Su objeto es la conservación de los humedales por la importancia (a nivel internacional) del valor de las propiedades naturales de los ecosistemas comprendidos, respecto de su riqueza en diversidad biológica, la función que cumple en el equilibrio ecológico y su capacidad productiva |
| Ley 23.922 | Convenio de Basilea |
| Ley 25.778 | Convención de Rotterdam. Aprueba el Convenio de Rótterdam sobre productos químicos peligrosos. |
| Ley 26.011 | Convención de Estocolmo. Aprueba el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, reconociendo el procedimiento de acuerdo fundado previo del Convenio de Rótterdam, estableciendo así un mecanismo internacional para la |

| | |
|---|---|
| | eliminación paulatina y control de la producción, comercio y utilización de contaminantes orgánicos persistentes. |
| Ley 25.841 | Tiene por objeto el desarrollo sustentable y la protección del medio ambiente, mediante la articulación de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, contribuyendo a una mejor calidad del ambiente y de la vida de la población (Art. Nº4). Se aprueba el Acuerdo Marco de Medio Ambiente del MERCOSUR<br><br>En su Anexo establece entre las áreas temáticas: 1. Gestión sustentable de los recursos naturales; 1.c. áreas protegidas; 1.f. recursos hídricos; 1.g. recursos ictícolas y acuícolas; 2. Calidad de vida y planeamiento ambiental; 3.e. evaluación de impacto ambiental; etc. |
| Ley Nº 24.375 | La República Argentina adhiere el Convenio sobre Diversidad Biológica |
| Ley 21.836 | Convención de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural y Patrimonio. La República Argentina aprueba la Convención de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. |
| Nacional – República Argentina | |
| Constitución Nacional (CN) Art. 41 | **Artículo 41:** Se establece que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Asimismo, se determina que las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del |

| | |
|---|---|
| | patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. |
| Ley General del Ambiente (LGA) 25.675.<br><br>Decreto Reglamentario 2413/2002 | Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental. |
| Ley N° 25688 | Régimen de Gestión Ambiental de Aguas |
| Ley 25.916 y Decreto 1.158/04 | Presupuestos mínimos de protección ambiental para la "Gestión integral de residuos domiciliarios".<br><br>Será autoridad de aplicación, en el ámbito de su jurisdicción, el organismo de mayor jerarquía con competencia ambiental que determine el Poder Ejecutivo nacional. |
| Ley 20.284 (Calidad de Aire y Contaminación Atmosférica) | Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas |
| Ley 25.688 (Gestión Ambiental de Aguas) | Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas. |
| Ley 24.051 y Decreto Reglamentario 831/93 | Residuos Peligrosos.<br><br>Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de Generadores y Operadores. Manifiesto. Generadores. Transportistas. Plantas de Tratamiento y disposición final. |

| | |
|---|---|
| | Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Régimen penal. Autoridad de Aplicación. Disposiciones Complementarias.<br><br>Residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas |
| Resolución 410/18 - Manejo Sustentable de Barros y Biosólidos | Norma técnica para el manejo sustentable de barros y biosólidos generados en plantas depuradoras de efluentes líquidos cloacales y mixtos cloacales-industriales |
| Ley 25.831 (Información Ambiental) | Creación. Objeto. Acceso a la información. Sujetos obligados. Procedimiento. Centralización y difusión. Denegación de la información. Plazo para la resolución de las solicitudes de información ambiental. |
| Ley 26.331 | Establécense los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. |
| Ley 26562. | Control de actividades de quema en todo el territorio nacional. |
| Ley 26.815 | Creación del Sistema Federal de Manejo del Fuego |

| | |
|---|---|
| Resolución SE 785/05 | Regula el régimen de auditorías obligatorias que deben realizarse sobre los tanques de aéreos de almacenamiento de combustibles y sus derivados (TAAH) |
| Nacional Superintendencia de Riesgos del Trabajo Ley 19587/1972<br><br>Decreto 351/79<br><br>Res. 295/03 | Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.<br><br>Reglamentación. |
| Ley 25743/2003 | Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.<br><br>Objetivos y bienes arqueológicos y paleontológicos.<br><br>Distribución de competencias y de las autoridades de aplicación. Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Limitaciones a la propiedad particular. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico. Disposiciones complementarias. |
| Ley 5965/1958 | Ley de Protección a las Fuentes de Provisión y a los Cursos y Cuerpos Receptores de Agua y a la Atmósfera<br><br>Buenos Aires |
| Ley N° 26.562 | Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para control de actividades de quema en todo el territorio nacional. |
| NAG-153/2019 | Norma Argentina para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías. |

| | |
|---|---|
| NAG-100-<br><br>NAG 124-2019 | Normas argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías<br><br>Pruebas de resistencia y hermeticidad de gasoductos |
| PROVINCIA DE BUENOS AIRES | |
| Art. 28 - Constitución de la Provincia de Bs. As. | Derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.<br><br>La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada. |
| LEY 11.723 | Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.<br><br>protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica. |
| RESOL-2019 - 492 -GEDBA – OPDS | Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y los requisitos para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en el marco de la Ley N° 11.723, conforme el Anexo I (IF-2019-21678546-GDEBA-OPDS). |
| Ley 11720 – Decreto 650/11 | Residuos especiales. La generación, manipulación almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de la Provincia de Buenos Aires, quedan sujetos a las disposiciones de la presente Ley. |
| Resolución 665/00 | Establecer el uso obligatorio de los Formularios de Certificado de Tratamiento de Residuos, Certificado de Disposición Final de |

| | |
|---|---|
| | Residuos Especiales y de Certificado de Operación de Residuos de acuerdo a las prescripciones de la presente Resolución, |
| Resolución 592/00 | Todo establecimiento que almacene, en sus propias instalaciones residuos especiales generados por la actividad de dicho establecimiento, deberá cumplir con los requisitos técnicos que se desagregan en los artículos de esta Resolución. |
| Resolución 4173/16 | Ingreso de Residuos a la Provincia de Buenos Aires provenientes de otra Jurisdicción. Deroga la Resolución 1532/06. |
| Resolución 468/19 | Aceites Minerales Usados. |
| LEY 13592 | Gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Fija los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo con las normas establecidas en la Ley Nacional Nº 25.916 de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”. |
| Decreto N° 1215/10 | Aprueba la reglamentación de la ley 13592, gestión integral de residuos sólidos urbanos. |
| LEY N° 5965 | Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera |
| Decreto 1074 18 Reglamentario de Ley 5965 | Aprueba la reglamentación de la Ley N° 5.965 de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera, y sus disposiciones complementarias.<br><br>Designar la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 5.965 al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.<br><br>Derogar el Decreto N° 3.395/96. |

| | |
|---|---|
| Resolución 559/19 | Procedimiento para la obtención, renovación o modificación de la Licencia de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera (LEGA) prevista en el Decreto N° 1074/18 |
| Decreto 2314/11. | Paisaje Protegido o Espacio Verde de Interés Provincial |
| Ley N° 14888/2017 | Protección de los Bosques Nativos de la Provincia DE Buenos Aires. |
| Decreto 366/2017 | Aprueba la reglamentación de la Ley N° 14.888.<br><br>Designa Autoridad de Aplicación al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible y al Ministerio de Agroindustria, o las reparticiones que en el futuro las reemplacen. |
| Resolución ADA 2222/19 | Deroga la Res 333/17 y da de alta a los procesos para la obtención de Prefactibilidades, Aptitudes y Permisos; junto a los manuales de procedimientos. |

**ABSTRACT GASODUCTO MERCEDES CARDALES**

## 1.1- NOMBRE DEL PROYECTO

Gasoducto Mercedes Cardales.

## 1.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

### 1.1.1. OBJETIVOS

La empresa Energía Argentina S.A., tiene como objeto la exploración, explotación, almacenaje, comercialización e industrialización de hidrocarburos y sus derivados, así como la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural.

En dicho marco, IEASA ha tomado la determinación de construir el Gasoducto Mercedes-Cardales, que estará destinado a dar ingreso a volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del litoral y a dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los sistemas de transporte operados por TGS y TGN en la zona del Gran Buenos Aires. Constituirá, en efecto, un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

La ampliación de la capacidad de transporte del sistema de gasoductos es indispensable debido al mayor caudal de gas natural que se requerirá transportar como consecuencia del desarrollo del área de Vaca Muerta en la Provincia de Neuquén.

Cabe destacar que la construcción del mencionado ducto, resulta una obra complementaria a el proyecto Gasoducto Presidente Néstor Kirchner (GPNK), que se inicia en la Planta de Acondicionamiento de Gas Natural Tratayen ubicada en la localidad homónima, en la Provincia de Neuquén, y atravesara las provincias de Neuquén, Rio Negro, la Pampa y Buenos Aires en una primera etapa, a la localidad de Salliquelo.

### 1.1.2- ALCANCE

El alcance de este Gasoducto comprende, sin estar limitado a ello, los siguientes trabajos:

- Construcción de un Gasoducto de Ø30” DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Navarro hasta Pk final 80+444 en la localidad de Zarate (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistemas de TGS - TGN y



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

todas las instalaciones de superficie asociadas, incluyendo la planta compresora de Mercedes -ubicada en la localidad de Navarro-.

El gasoducto se extenderá desde el punto de interconexión con el Sistema TGS (Pk 1198 del Gasoducto Neuba II), en la que se construirá una nueva Planta Compresora. El nuevo gasoducto iniciará su recorrido inmediatamente aguas abajo de dicha planta desde donde avanzará en dirección N-NE en la Provincia de Buenos Aires, cruzando la Ruta Nacional N° 5 a la altura de la localidad de Mercedes (progresiva Kilométrica 23,1 del trazado del Gasoducto Mercedes Cardales). Continuará su traza en dirección Norte cruzando los Brazos del Rio Luján para continuar en ese sentido hasta el Cruce de la Ruta Provincial N°7 (progresiva Kilométrica 37,9). A partir de dicha ubicación, la traza se orientará definitivamente en dirección NE hasta el de conexión con el sistema de TGN, en la localidad de Zarate, en un punto a definir con la Licenciataria TGN.

En su punto inicial, el gasoducto contará con una trampa lanzadora de scraper y en el extremo final con una trampa receptora. Inmediatamente aguas abajo de la trampa receptora se ubicará la Estación de Separación, Medición Fiscal y de Control de Presión (en adelante identificada como EMED) y la vinculación a los ductos de TGN.

### 1.2- ESPACIO AFECTADO AL PROYECTO

La traza del gasoducto Mercedes Cardales atraviesa las localidades de Navarro, Mercedes, Luján, San Andrés de Giles, exaltación de la Cruz y Zárate.

El proyecto de construcción del tramo abarca una distancia de 80,44 km aproximadamente. Desde la planta compresora de Mercedes -PK 0- hasta la PK 80,44 en donde conecta a la estación de medición fiscal Mercedes Cardales.

A continuación se presentan las coordenadas geográficas.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

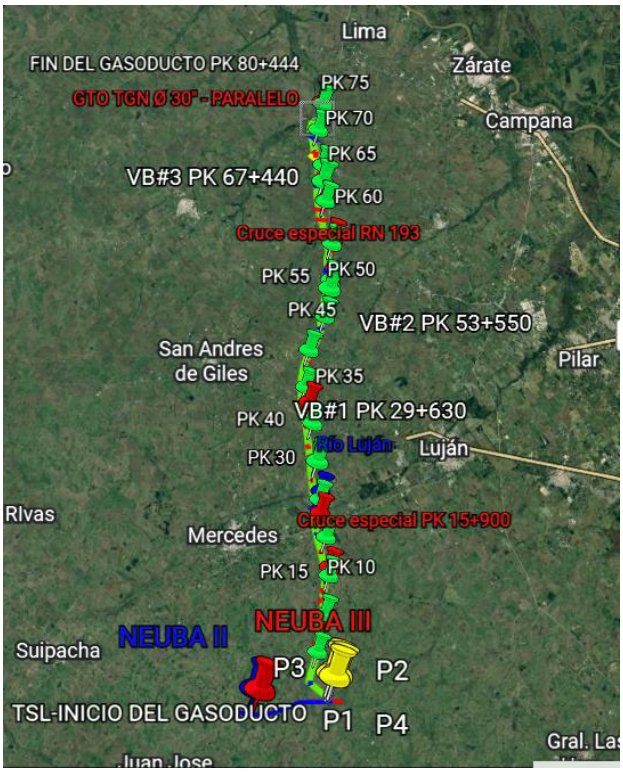



Imagen 1- Coordenadas geográficas traza.

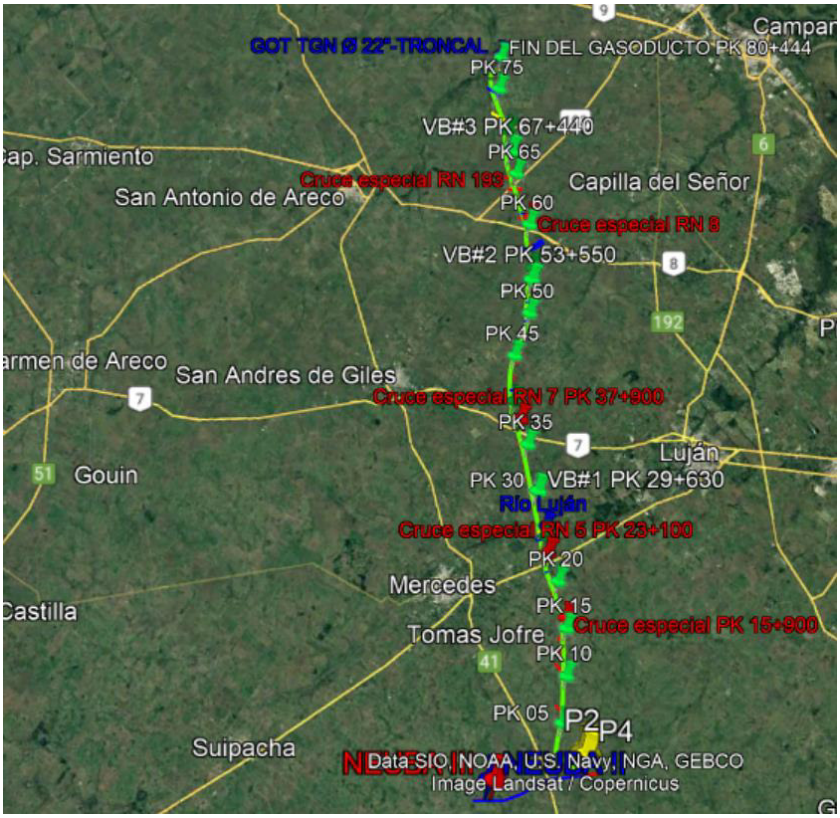



Imagen 2- ubicación de futura traza.



MARTÍN AGÜERO
Licenciado en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

## 2. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El Gasoducto Mercedes-Cardales estará destinado a dar ingreso a volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del litoral y a dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los sistemas de transporte operados por TGS y TGN en la zona del Gran Buenos Aires. Constituirá, en efecto, en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

La Obra de la construcción del Gasoducto Mercedes-Cardales surge ante la necesidad de ingreso de volúmenes adicionales de Gas Natural a la zona del Litoral y para dar mayor flexibilidad a la transferencia entre los Sistemas de Transporte operados por TGS y TGN en la zona de GBA, constituyéndose en efecto en un segundo anillo en los tramos finales de ambos Sistemas de Transporte de Gas Natural.

**A- CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTO** de Ø30" DN desde la Pk inicial 0+000 en la localidad de Navarro hasta Pk final 80+444 en la localidad de Zarate (ambas ubicadas en la Provincia de Buenos Aires) según la traza definida en la Ingeniería Básica, sus conexiones a los sistemas de TGS - TGN y todas las instalaciones de superficie asociadas.

### I- INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA

Se deberá realizar el tendido del caño de Ø30" DN desde la Pk inicial 0+000 hasta Pk final 80+444.

### II- INSTALACIONES DE SUPERFICIE

El proyecto incluye la provisión e instalación de Válvulas de Bloqueo y Trampas de Scraper, así como también, la Planta Compresora de inicio, Estaciones de Separación y Medición, en el marco de la construcción del GMC.

### II.1- VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA

El gasoducto deberá contar con válvulas de bloqueo de línea NPS 30 completas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break).

### II.2- TRAMPAS DE SCRAPER

Las Trampas de Scraper serán instalaciones fijas ubicadas en ambos extremos del gasoducto. Una Trampa de Scraper Lanzadora en el inicio y una Trampa de Scraper Receptora en el final, la cual será



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

complementada con instalaciones auxiliares de recolección de drenajes (Tanque de Choque y Tanque de drenajes atmosféricos).

**II.3- ESTACIONES DE SEPARACIÓN Y MEDICIÓN**

Las Estaciones de Medición (EMED) se ubicarán según el siguiente detalle:

- EMED ENTREGA FISCAL NEUBA II a MERCEDES, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED Recepción Fiscal Mercedes a Neuba II, ubicada dentro del predio de la Planta Compresora Mercedes.
- EMED ENTREGA FISCAL CARDALES, ubicada en las inmediaciones de la progresiva final en su punto de conexión con el sistema de TGN.

**II.4- PLANTA COMPRESORA MERCEDES**

La Planta Compresora Mercedes (PCM) a instalarse aproximadamente en la progresiva km 1198 del gasoducto NEUBA II (Troncal y Loop) en tramos finales, será diseñada para transportar un caudal de gas de 15 MMm3/d en Condición Normal de Operación. Cabe mencionar que queda proyectada la posibilidad de incrementar el caudal en un futuro a un máximo de 25 MMm3/d.

**III- CONEXIÓN AL SISTEMA DE TGN**

La Estación de Medición se conectará a la salida con el sistema de transporte de TGN.

**IV- INTERCONEXIÓN ENTRE GASODUCTO TRONCAL Ø 22" Y LOOP Ø 30"**

Se llevará a cabo la interconexión entre gasoductos según se detalla en el plano de ingeniería básica NOR-ED-PL-22P062001 -VER ANEXO I-, y siguiendo los lineamientos establecidos en la Memoria Descriptiva de TGN, NOR-EZ-MD-22P062001 -VER ANEXO II-. La ingeniería de detalle quedara a cargo de la contratista adjudicada según pliego.

**V- CRUCES ESPECIALES**

El tendido del Gasoducto implica la ejecución de obras atravesando lo que denominaremos como cruces especiales (rutas, cursos de agua, vías. Etc.). Los mismos se detallan a continuación:



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

| INTERFERENCIAS GMC Ø30" | | |
|---|---|---|
| CLASE DE TRAZADO 1. | | |
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce de Camino | 1+45 | 12 |
| Curso de agua | 3+020 | 12 |
| Curso de agua | 4+020 | 12 |
| Cruce de Camino | 7+420 | 36 |
| Cruce de Camino | 11+540 | 24 |
| Cruce de Camino | 11+920 | 12 |
| Cruce de Camino | 14+010 | 18 |
| Cruce de Camino | 14+710 | 12 |
| Cruce Especial Camino | 16+000 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 16+600 | 36 |
| Cruce de Camino | 18+510 | 12 |
| Curso de agua | 18+575 | 12 |
| Cruce de Camino | 20+120 | 54 |
| Curso de agua | 22+525 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN n°5) | 23+295 | 120 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril y camino | 24+020 | 54 |
| Cruce Río Luján | 26+030 | 72 |
| Curso de agua | 26+415 | 12 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 26+795 | 48 |
| Cruce de Camino | 27+460 | 12 |
| Cruce de Camino | 27+805 | 12 |
| Cruce de Camino | 29+590 | 12 |
| Cruce de Camino x 2 | 32+785 | 30 |
| Cruce de Camino | 33+895 | 12 |
| Cruce de Camino | 36+765 | 24 |
| Cruce de Camino | 37+100 | 14 |
| Cruce de Camino | 37+440 | 12 |
| Cruce Especial Autopista (RN N°7) | 37+890 | 100 |
| Curso de agua | 38+285 | 12 |
| Cruce de Camino | 38+650 | 12 |
| Cruce de Camino | 39+305 | 24 |
| Cruce de Camino | 39+990 | 36 |
| Curso de agua | 42+545 | 12 |
| Cruce de Camino | 43+785 | 12 |
| Cruce de Camino | 44+425 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+225 | 12 |
| Cruce de Camino | 46+565 | 24 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 46+605 | 60 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 47+825 | 48 |
| Cruce de Camino | 49+050 | 36 |
| Curso de agua | 50+615 | 12 |
| Curso de agua | 52+705 | 12 |
| Cruce de Camino | 53+420 | 18 |
| Curso de agua | 58+520 | 167 |
| Cruce de Camino | 58+900 | 12 |
| Cruce de Camino | 59+340 | 12 |



MARTÍN AGÜERO
Técnico Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

| CLASE DE TRAZADO 3. | | |
|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
| Cruce Especial Autopista (RN n°8) | 60+780 | 100 |
| Cruce de Camino | 61+890 | 12 |
| Curso de agua | 62+820 | 12 |
| Cruce de Camino | 64+550 | 15 |
| Cruce Especial (RN n°193) | 65+073 | 100 |
| Cruce de Camino | 66+000 | 12 |
| Curso de agua | 69+421 | 10 |
| Cruce de Camino | 71+006 | 17 |
| Cruce con Vías de Ferrocarril | 72+703 | 60 |
| Curso de agua | 76+215 | 12 |

## 3. ETAPAS DE OBRA Y TAREAS EVALUADAS EN EL EIA

Se detallan a continuación las etapas y tareas contempladas para su evaluación.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**CONSTRUCCION**

- DESMONTE
- APERTURA Y LIMPIEZA DE PISTA
- PROVISIÓN DE CAÑERÍA Y DESFILE
- SOLDADURA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS)
- GAMMAGRAFÍA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS)
- INSTALACION DE OBRADORES Y ALMACENES TEMPORARIOS
- ZANJEO
- BAJADA DE CAÑERÍA, PRETAPADA Y TAPADA
- PRUEBA HIDRÁULICA (DE GASODUCTO Y PREFABRICADOS)
- SECADO
- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA (DE GASODUCTO E
- CRUCES DE RUTAS, CAMINOS, VÍAS FÉRREAS, ARROYOS, QUEBRADAS, RÍOS Y OTROS CURSOS DE AGUA, LÍNEAS ELÉCTRICAS, DUCTOS EXISTENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS A LO LARGO DE LAS TRAZAS.

**ABANDONO DE OBRA**

- RETIRO DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y OBRADORES
- RESTITUCION DE TRANQUERAS, ALAMBRADOS, ETC.
- RESTITUCION DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL TERRENO
- RETIRO DE SOBRANTE DE MATERAILES

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE INSTLACIONES

**ABANDONO Y CIERRE**

- DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES

MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

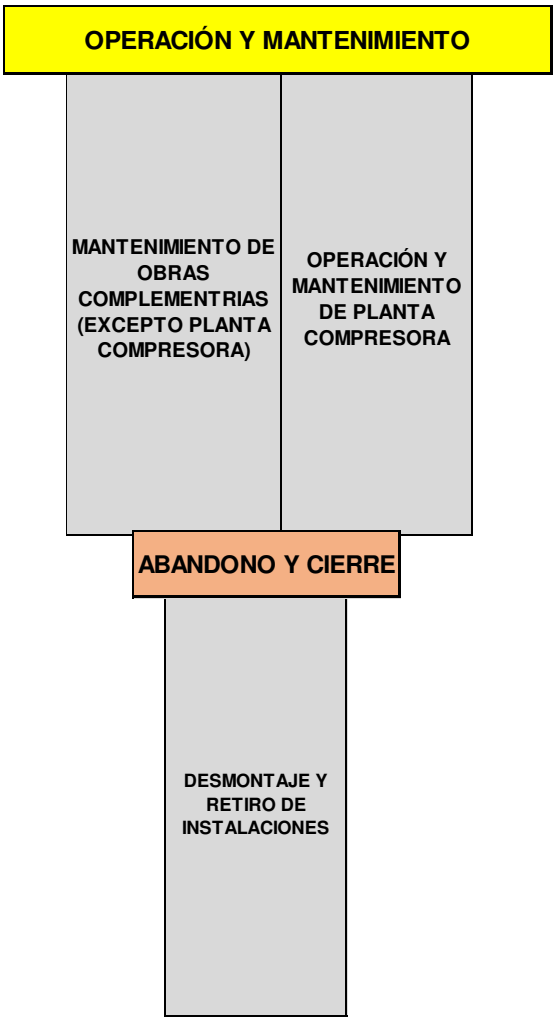
## ETAPAS OBRAS COMPLEMENTARIAS






MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martin.aguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966


OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
MANTENIMIENTO DE OBRAS COMPLEMENTRIAS (EXCEPTO PLANTA COMPRESORA)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA COMPRESORA
ABANDONO Y CIERRE
DESMONTAJE Y RETIRO DE INSTALACIONES

## 4- FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

A continuación, se presenta una conceptualización de los factores ambientales tanto naturales como socioeconómicos que serán evaluados, la potencial afectación generada en cada uno deellos se presentará a posteriori.

### 4.1- NATURALES FÍSICOS

**Atmósfera**

**Calidad de aire**

Es el conjunto de concentraciones de componentes presentes en el aire en un momento en estudio, que satisfacen la salud, el bienestar de la población, el equilibrio ecológico, y los materiales con valor económico. (OPS-OMS,s.f.)

**Ruido:** Magnitud de presión sonora (intensidad del sonido).

**Suelos**

**Calidad del suelo**

Capacidad del suelo para funcionar, dentro de los límites del ecosistema para una productividad biológica sostenible, manteniendo la calidad ambiental y promoviendo la salud de las plantas y animales. (Andrés & García, 2006).

**Estructura del suelo**

Organización de las partículas individuales de un horizonte delsuelo en unidades estructurales compuestas o agregadas, relativamente estables, separadas entre ellas por planos de debilidad y que llevan asociado un espacio de huecos. La importancia de la textura radica en el hecho de que modifica las características básicas del suelo debido a la textura, en especial la proporción y tamaño de poros. (Porta, López, & M-Poch, 2014).

**Recursos hídricos**

**Calidad de agua (superficial y subterránea)**

Hace referencia a las característicasfisicoquímicas y biológicas del agua que garantizan los procesos ecológicos y humanos de acuerdo con los diferentes usos del agua.

**Sistema hídrico superficial (escorrentía)**

Hace referencia a la transformación de la red de drenaje hídrica (escurrimiento superficial).

**Geología y Geomorfología**



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

**Geoformas**

Hace referencia a cualquier componente de rasgo físico de la superficieterrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tiene una forma determinada. Se puede decir que tiene una forma tridimensional: tiene forma,tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve y que expresa los procesos geológicos que han actuado. (Porta, López, & M-Poch, 2014)

**Procesos de erosión**

Arrastre de partículas constituyentes del suelo. La acción antrópica acelera la erosión geológica mediante acciones que el hombre realiza y que determinan un aumento en la degradación y erosión de los suelos. (FAO, s.f.)

**Flora y fauna**

**Vegetación**

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen lascoberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos.

**Fauna**

Este factor ambiental corresponde a las especies de fauna presentes en el área de estudio a nivel local y regional.

**Paisaje**

-**Calidad escénica y del paisaje**

**C**orresponde al valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual, considera la fragilidad del paisaje como el riesgo de deterioro del mismo a consecuencia de la implantación de actividades humanas.Centeno, J citado en (Ferrando & de Luca, 2011).

**4.2- SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES**

**Población-Urbanización**

Se refiere la población local que pueda ser beneficiada y/o afectada porel desarrollo del proyecto.

**Infraestructura y servicios**

Afectación infraestructura existente.



MARTÍN AGÜERO
Licenciado en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

**Red vial**

Afectación del tránsito vehicular local.

**Empleo**

Demanda de mano de obra local directa e indirecta durante las etapas delproyecto.

**Pueblos originarios**

Se refiere a la afectación a los pueblos originarios que pudieran existir en el trazado de la línea.

**Valoración inmobiliaria**

Se refiere al incremento o disminución del inmueble en consecuencia de la construcción de la traza.

**Arqueología y Paleontología**

Hace referencia a la afectación de yacimientos históricos que pudieran formar parte de las culturas pasadas o de las economías futuras.

**Actividades económicas**

Dinamización de la economía local y regional por lademanda de bienes y servicios.

**Seguridad y salud laboral**

Afectación sobre la salud del personal y los riesgoslaborales derivados del trabajo.

**4.3- VALORACIÓN Y DESCRIPCION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, serán calificados según su Importancia (I), mediante el uso de matrices siguiendo la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa, 1993).

A partir de la identificación las acciones impactantes del proyecto *"Gasoducto Mercedes Cardales",* la determinación de los factores ambientales y la tipificación de los impactos, se realizó la valoración ambiental cuantificando la importancia relativa de cada entrecruzamiento de acuerdo a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción generaría sobre un factor puntual. En los siguientes numerales se muestra la calificación final de evaluación ambiental para cada componente ambiental evaluado, con la correspondiente valoración cromática de importancia.



MARTÍN AGÜERO
Licen. Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**4.3.1- FÍSICO**

- **a- Atmósfera**

Los impactos sobre el aire incidirán sobre los siguientes factores:

- Calidad del aire
- Nivel sonoro (ruido)

***Impacto potencial: Alteración de la calidad del aire***

La circulación y operación de equipos y maquinarias, el transporte de material y personal en las diferentes etapas del proyecto, los movimientos de suelo, y las tareas específicas identificadas afectan la calidad del aire, por la potencial presencia de material particulado y gases de combustión. En la etapa de operación, se pueden afectar por la generación de venteos o fugas en caso de una contingencia o desvío, no obstante, puede minimizarse con las medidas de seguridad que se deben llevar a cabo y el plan de acción ante emergencias que se efectúe. Por otro lado, durante la etapa de operación, mantenimiento y abandono del gasoducto merecerían un tratamiento especial las emisiones de metano que podrían producirse que, si bien no hacen directamente al presente estudio, puede mencionarse a modo preventivo hacia el futuro.

Existe un potencial impacto de generar una alteración de la calidad del aire producto de las siguientes acciones del proyecto de la traza: desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura (de gasoducto y prefabricados); instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; secado; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; restitución de las condiciones originales del terreno; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones. La principal afectación sobre la calidad de aire a nivel local, podría producirse por la generación de partículas en suspensión y la generación de emisiones que implica la tarea o por todos estos factores combinados, valorándose para las etapas descriptas como impacto moderado a excepción del desmonte cuyo impacto es bajo.

En cuanto a las obras complementarias se identificó como impacto moderado las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes,



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías. Y como severo la operación de la planta compresora en el caso de venteos o un evento contingente como fuga.

***Impacto potencial: Incremento del nivel sonoro***

El impacto sobre generado por el nivel de ruido y vibraciones resulta ser el factor del medio inerte mayormente impactado en la evaluación de la traza.

Cabe resaltar que el sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano (Conesa, 2000). Este es un impacto totalmente reversible, sin embargo, deben tomarse las medidas adecuadas para no alterar los niveles permitidos y no causar afectaciones a la población o fauna presente en inmediaciones del área del proyecto.

La Circulación de vehículos, la utilización de maquinarias y el movimiento de los diferentes materiales y la operación de la planta compresora, es la principal actividad que aumenta el Nivel sonoro, afectando el confort sonoro diurno y/ o nocturno. En muchos casos estas condiciones obligan a la migración de nichos ecológicos y modifica los hábitos de la fauna propia del lugar. Se implementarán medidas vinculadas al mantenimiento de equipos que permitirán minimizar los ruidos en el AID.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

Por las actividades del proyecto podría generarse un incremento potencial en el nivel de ruido de base principalmente en las siguientes acciones de la traza: desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura (de gasoducto y prefabricados) ; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados) ; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); secado; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; retiro de sobrante de materiales; restitución de las condiciones originales del terreno; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones. En todas ellas la valoración del impacto es moderado a excepción de bajada de cañería; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y el mantenimiento y operación de instalaciones cuyo impacto es severo.

En cuanto a las obras complementarias la valoración de este impacto es severo en la operación y mantenimiento de la planta compresora, cabe destacar que la presencia de la planta compresora en funcionamiento produce ruido que se percibe de forma continua, es por ello que se trabajara en medidas para mitigar el mismo. Y su valoración es moderado en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; pavimentos, veredas,



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

instalaciones y construcciones; Operación y mantenimiento de obras complementarias (excepto planta compresora); Abandono y cierre de las obras complementarías

- **b- Suelos**

Los potenciales impactos identificados para el componente “suelo” son esencialmente la afectación sobre sus propiedades físicas (estructura del suelo) y químicas (calidad del suelo). La evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Estructura del suelo
- Calidad del suelo

***Impacto potencial: Alteración de la estructura del suelo***

La afectación de la estructura del suelo se debe principalmente a los movimientos de suelo, las excavaciones, el desarrollo de construcciones e instalaciones, y por el tránsito y operación de equipos sobre su superficie, modificándose su compactación, la estabilidad y su edafología. A su vez los procesos erosivos también afectan a su estructura. En la etapa de abandono y cierre el tener que descubrir la cañería más el uso de máquinas podría generar una alteración en los horizontes del suelo originales, sin perjuicio de los que ya se hubieren modificado en la etapa de arenado.

En relación a la traza, este impacto se identificó y valoró como moderado para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados) ; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; restitución de las condiciones originales del terreno; retiro de sobrante de materiales; mantenimiento y operación de instalaciones; desmontaje y retiro de instalaciones; y como severo para las acciones de apertura y limpieza de pista (compactación), zanjeo (estabilidad); bajada de cañería, pretapada y tapada (edafología) y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas (compactación). En cuanto a las obras complementarias se valora este impacto como severo en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc)



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
agmartinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): Construcción y montaje de limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; y como moderado en la Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías.

***Impacto potencial: Alteración de la calidad del suelo***

La calidad del suelo puede ser afectada principalmente por cambios en sus parámetros químicos por las presencias de constituyentes peligrosos diferentes a su composición o por encima de los niveles guía de la normativa legal. Estos cambios y el impacto sobre la calidad del suelo pueden generarse especialmente por el almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor grado aquellos de características especialmente y en estado semisólido o líquidos) y productos químicos, como aceites, combustibles, etc. o por contingencias por derrames asociados a estos y el uso de máquinas y equipos, la presencia de materiales en contacto con el mismo y la actividad e higiene del personal. En relación a esto último cabe destacar que el contratista deberá prever el uso de baños químicos portátiles en el área de obra para sus empleados, cuya limpieza y reposición estarán a cargo de una firma habilitada.

Por otra parte los procesos erosivos y la pérdida de la estructura del suelo, provocados por el movimiento de suelos generan a su vez remoción de los nutrientes provocando un incremento de la degradación del suelo.



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

El impacto sobre la Calidad del suelo tiene una valoración relativa importante, ya que resulta ser el segundo factor del medio inerte mayormente impactado en la evaluación de la traza. Las acciones valoradas como impacto ambiental severo son el desmonte; bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas. Las acciones cuyo impacto es moderado son la apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; soldadura; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); desmontaje y retiro de instalaciones.

En cuanto a las obras complementarias se valoró el impacto como severo en las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): Construcción y montaje de limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones; y moderado en la Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; soldadura; Operación y mantenimiento de obras complementarias; Abandono y cierre de las obras complementarías.

**- Recursos hídricos**

Los potenciales impactos identificados sobre el recurso hídrico se vinculan a la modificaciónde la escorrentía superficial, la alteración de la calidad del agua superficial y subterránea. Los factores considerados para la evaluación corresponden a:



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Sistema hídrico superficial (escorrentía)
- Calidad del agua (superficial y subterránea)

***Impacto potencial: Modificación de la escorrentía superficial***

La modificación de la topografía por los movimientos de suelo, excavaciones y acopios, el almacenamiento de materiales y la construcción de instalaciones y obras complementarias potencian la afectación de los escurrimientos en la zona circundante, la alteración de drenajes y la formación de cárcavas. Estos de no ser manejados e integrados adecuadamente al diseño natural del sector, puede desencadenar procesos de erosión hídrica e inundaciones, máxime considerando los incrementos de precipitaciones, así como también los zanjeos antrópicos y las deficiencias de corrimiento y escurrimiento de agua. En cuanto a las pruebas de hidráulicas que se realizarán generaran un caudal de agua lo suficientemente considerable, es importante destacar que el caudal que se pueda generar y para el vuelco a un cauce natural -si los parámetros fisicoquímicos así lo permitieran-, debe considerarse la autorización a obtener por parte de la Autoridad del Agua, organismo que evaluara las posibilidades y factibilidades del mencionado.

La afectación del escurrimiento superficial, se identificó y valoró como severo para las acciones de moderado para las acciones de desmonte; zanjeo; prueba hidráulica; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y desmontaje y retiro de instalaciones. Y como moderado en la apertura y limpieza de pistas; provisión de cañería y desfile; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados).

En cuanto a las obras complementarias se valoraron con impacto severo las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones,



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): instalaciones y construcciones. Y el impacto es moderado para las acciones de Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles): limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo; instalación de obrador; montaje de cañerías, válvulas y equipos; abandono y cierre de las obras complementarías.

***Impacto potencial: Contaminación del agua superficial y/o subterránea***

- **Agua superficial**

Los impactos sobre las aguas superficiales se producen principalmente por las alteraciones en las características físicoquímicas y bacteriológicas de las mismas, especialmente por el incremento de la carga sedimentaria, o cambios en parámetros asociados al arrastre o disolución de sustancias químicas, almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor medida aquellos de características especiales y líquidos), almacenamiento y contingencias por perdidas en el almacenamiento de productos químicos, y derrames de combustibles y lubricantes que pudieran llegar a los cursos de agua la mayor vulnerabilidad se encuentra al atravesar el ducto interferencia como cursos de agua.

Por otra parte, la afectación de este recurso también puede generarse durante la realización de las pruebas hidráulicas. Se debe tener en cuenta la calidad del aguacon la que se realiza la prueba, para que, en su vuelco, los parámetros de del mismo no alteren los del cuerpo receptor y a su vez se debe contar previo a su vuelco con las autorizaciones correspondientes de la Autoridad del Agua; es importante además considerar las variables climáticas para su vuelco.

Para el caso de la operación y mantenimiento, a menos que sucedan pérdidas de los ductos, en válvulas o de las maquinarias que realizan su mantenimiento o los vehículos que efectúen las pruebas y controles, durante lluvias torrenciales, no se esperan afectaciones significativas sobre el agua superficial.

Las acciones valoradas con un impacto ambiental severo son el zanjeo; y el cruce de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; y como moderado la apertura y limpieza de pista; instalación de obradores y almacenes temporarios; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); y el mantenimiento y operación de instalaciones.

En cuanto a las obras complementarias el impacto se valoró como moderado las acciones de Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; operación y mantenimiento de obras complementarias; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles).

- **Agua subterránea**

Laafectación potencial sobre la calidad del agua subterránea está vinculada especialmente por la vulnerabilidad del acuífero, y contingencias asociadas a la eventual pérdidas o derrame de combustibles, lubricantes y/o productos químicos, almacenamiento incorrecto de residuos (en mayor medida aquellos de características especiales y líquidos) que pudieran ocurrir sobre el suelo, y a su vez que éstas puedan infiltrar hasta llegar al agua subterránea, pudiéndose producir la alteración en las características físicoquímicas y bacteriológicas de las mismas.

Las acciones valoradas con un impacto ambiental moderado son la instalación de obradores y almacenes temporarios; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas; y el mantenimiento y operación de instalaciones cuyo impacto es severo.

En cuanto a las obras complementarias se valora como impacto moderado la Instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc.) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora mercedes (incluyendo obras civiles); y como severo la operación y mantenimiento de planta compresora.

**d- Geomorfología:**

Los potenciales impactos identificados para el componente "geología y geomorfología" están asociados a la alteración de las geoformas propias del área de estudio y el incremento de procesos erosivos. La evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Geoformas
- Procesos de erosión

***Impacto potencial: Alteración de las geoformas del terreno***

Las acciones valoradas con un impacto ambiental moderado son la bajada de cañería, pretapada y tapada; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas y desmontaje y retiro de instalaciones.

El proyecto requiere de la apertura de zanjas que luego son tapadas, retornando prácticamente a la cota natural del terreno; por ende, la morfología no se afectara sustancialmente con la introducción de este proyecto. Es importante aclarar que la movilización de suelos y modificación del relieve se realizará solo donde sea necesario para el establecimiento de la infraestructura, minimizando de esta forma el efecto adverso que se pueda presentar en el medio.

***Impacto potencial: Incremento de procesos erosivos***

En la etapa de construcción existe un potencial impacto que podría generar o incrementar los procesos erosivos. La remoción de suelo en diferentes actividades representa modificaciones en Las superficies naturales del terreno. La remoción de capa vegetal y movimiento de suelos, se realizarán



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

sobre la superficie destinada a las obras temporales como las permanentes repercutiendo directamente sobre la conformación física del terreno acelerando su proceso erosivo.

Estas actividades implican que los horizontes superficiales del suelo queden expuestos generando el desprendimiento de partículas de la estructura del suelo, que a su vez podrían incrementar los procesos erosivos en las áreas intervenidas/en el área del proyecto.

En etapa de operación y mantenimiento no se consideran impactos potenciales significativos generados por el proyecto para el factor evaluado.

En la etapa de abandono y cierre el desmantelamiento de la tubería e instalaciones genera impacto negativo y el restablecimiento de las condiciones naturales originales del terreno es considerado como un impacto positivo, dado que el restablecimiento de la cobertura vegetal, al no estar expuesto el suelo, disminuirá la remoción de partículas.

**e- Medio biótico**

***Impacto potencial: Pérdida de cobertura vegetal***

Una de las primeras labores que se realizan como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, consiste en la separación o eliminación de la cubierta vegetal, para la preparación del terreno en el que se desarrollarán las actividades de construcción, tanto de las obras temporales como de las permanentes. Durante las obras, toda la zona de acceso al trazado se verá afectada por el paso de maquinaria y por la acumulación de material particulado, por el acopio de materiales de excavación y de relleno sobre el suelo, y por el acopio de materiales de obra, lo que ocasionará también la degradación de la cubierta vegetal del lugar.

Debe considerarse la potencial incidencia de una prueba hidráulica desembocada en periodos no aconsejables -periodos de lluvias-, o en lugares no autorizados lo que podría afectar la flora del lugar. En estos casos implica la remoción de total o parcial de la vegetación. A lo largo de la superficie que implica el proyecto no se encuentran especies con una categorización de amenazadas o especies endémicas con valor de conservación.

Este impacto se identificó y valoró como moderado para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; restitución de tranqueras, alambrados etc., mantenimiento y operación de instalaciones;



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

desmontaje y retiro de instalaciones. En cuanto a las obras complementarias este impacto se valoró como moderado para la mayoría de las acciones (toda menos soldadura y gammagrafiado). Y en cuanto a la planta compresora como severo en la limpieza general y preparación del terreno; pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones.

**f- Fauna**

***Impacto potencial:*** *Afectación fauna terrestre y aves*

Los impactos negativos por la mayoría de las actividades constructivas corresponden al desplazamiento y perturbación defauna presente en el área proyecto, asociados a la generación de ruidos, vibraciones, y construcción en las áreas determinadas. Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de construcción, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables.

El impacto es severo principalmente por el ruido y la alteración del sitio al atravesar causes de agua esas áreas son más susceptibles de presencia de fauna asociada a los mismos por las acciones de provisión de cañerías y desfile y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua; restitución de tranqueras, alambrados etc. Para algunas acciones de construcción y para la etapa mantenimiento operación y desmantelaje y retiro de instalaciones es moderado. En cuanto a las obras complementarias este impacto se valoró como moderado para la mayoría de las acciones (toda menos soldadura y gammagrafiado).

Por otro lado, en las tareas de *abandono de obra* el impacto adquiere valores negativos leves. Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en laetapa anterior se realizaran con el fin de lograr el restablecimiento de las condiciones originales del terreno, la recomposición del ambiente a su estado anterior, extrayendo todomaterial ajeno al mismo y promoviendo la revegetación, dando como resultado un impacto de valor positivo.

Por otro lado, las tareas de abandono y cierre relacionadas principalmente con desmantelamiento de tuberías e instalaciones implicaran nuevas tareas de movimiento de suelo para retirar los ductos, afectando parte de su hábitat. Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en la etapa anterior se realizaran con el fin de lograr el restablecimiento de las condiciones originales del terreno, la recomposición del ambiente a su estado anterior, extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación, dando como resultado un impacto de valor positivo.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

Sin perjuicio de todo, la fauna local, en el Área de Influencia Directa (AID) se vincula fundamentalmente a especies introducidas (ganado caprino, equino y vacuno).

**g- Paisaje**

***Impacto potencial:*** *Modificación de la calidad escénica y del paisaje – potencial de vistas e incidencia visual*

El impacto visual ocasionado por las actividades de *construcción* sobre la calidad escénicay del paisaje, están relacionados con las modificaciones topográficas y morfológicas del relieve, cambios calidad visual por la intervención antrópica que afecta el valor escénico del área de estudio, provocados principalmente por la apertura de pista, excavación de la zanja, uso de maquinaria pesada y en si las obras civiles podrían llegar a incidir sobre la componente dela calidad visual de forma negativa, generando cambios en la visibilidad que afectarán el valor escénico.

Durante la etapa de *construcción*, el acopio de destape, de materiales, la presencia de obradores, así como la presencia de la pista, la zanja y del propio gasoducto, producen un cambio temporal de la estructura paisajística. Esto conlleva una disminución en el valor de los parámetros que componen la calidad visual de manera temporal y reversible.

Una vez finalizada la fase de obras, se superan también las principales afecciones contra lacalidad visual del paisaje. Durante la fase de *operación* ya no se apreciarán los acopios de tierra o materiales, ni presencia de maquinaria pesada en contraste con el entorno natural y rural atravesado por el trazado del gasoducto. Tampoco se interpondrá en el horizonte visual la excavación producto de la zanja del ducto y la pista de maniobra. El restablecimiento de las condiciones originales del terreno, favorecerá a la revegetación y restitucióndel sitio.

El impacto es valorado como moderado en la obra de la traza para las acciones de desmonte; apertura y limpieza de pista; provisión de cañería y desfile; instalación de obradores y almacenes temporarios; zanjeo; prueba hidráulica (de gasoducto y prefabricados); desmontaje y retiro de instalaciones; y severo en cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.

En cuanto a las obras complementarias el impacto de este factor es severo en las acciones de instalación de válvulas de bloqueo de línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc) estructuras metálicas, soportes, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Consolidado y enripiado



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampa de scrapers y derivaciones; Montaje de estaciones de separación y medición incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos; Construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; Construcción y montaje de planta compresora (incluyendo obras civiles): pavimentos, veredas, instalaciones y construcciones. Y como moderado en el desmontaje y retiro de instalaciones y en la planta compresora: instalación de obrador y montaje de cañerías, válvulas y equipos.

**4.3.2- SOCIOECONOMICO**

**A- Población y Urbanización**

Tendrá vital importancia la comunicación, el aviso y la protección de los medios y servicios con que cuentan las diferentes construcciones a efectos de permitir su normal desenvolvimiento. El potencial impacto se considera alto (severo) por el cruce de interferencias que pueden afectar este aspecto. También deben considerarse los accesos y tránsitos sobre caminos rurales, los cuales pueden ser afectados. Este factor fue valorado como un impacto severo en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de la traza.

***B*- Infraestructura existente**

***Impacto potencial: Daños en infraestructura existente***

Un impacto potencial por el desarrollo de las actividades del proyecto puede ser laafectación de infraestructuras de servicio. Se refiere a los daños que se puedan ocasionar sobre infraestructura cercana producto de las actividades constructivas o de operación, tales como afectación de veredas y accesos inmediatos al área del proyecto, afectación de redes de servicio público como ser líneas de alta o media tensión, y/o afectación del flujo vehicular y peatonal.

Es importante que se tengan en cuenta las medidas de prevención necesarias y se respeten los planes de obra para evitar cualquier potencial afectación sobre las mismas. Este factor fue valorado



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.UPAYAR 001966

como un impacto severo en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de la traza.

**C- Tránsito vehicular**

***Impacto potencial: Afectación tráfico vehicular***

La circulación de vehículos que estarán ingresando y saliendo del proyecto en la etapa *constructiva* (por la movilización de equipos, maquinarias, materiales, etc.), podrán afectar el tráfico vehicular local en todo el recorrido a lo largo de rutas y/o caminos a utilizar para acceder a la traza del proyecto.

Este factor fue valorado como un impacto severo en las acciones de provisión de cañería y desfile; y cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas.

Durante todas las etapas, y considerando la susceptibilidad de inundación, resulta conveniente la evaluación de las circunstancias ante el tránsito de la maquinaria pesada, debido a los posibles impactos sobre los diversos caminos que pudieran generarse.

***D- Impacto potencial: Generación de empleo local***

El balance del impacto se estima como positivo, por la generación de demanda de mano de obra y de forma indirecta por el requerimiento de distintos servicios. Su valoración es positiva.

Se estima que se trabajara en la obra en tres turnos, y se contratara a personal tanto de la región como externos a la misma. Estos profesionales, técnicos y obreros pertenecerán a la empresa contratista, y, o subcontratistas. La etapa de construcción será la que mayor empleo genere.

En general los habitantes se verán beneficiados por la construcción del gasoducto y sus obras complementarias. Por un lado, por la generación de empleo local durante la etapa de construcción, y por otro, por laprovisión de bienes y servicios.

***E- Pueblos originarios***

Aquí no se valoran impactos potenciales significativos debido a que la traza no tiene una cruza con los mencionados. No obstante, en estudios presentados por el profesional con incumbencias se recomienda que a medida que se avanza en la traza se verifique la situación en los puntos donde no se tienen registros.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

***F- Valoración Inmobiliaria***

***El abandono del sitio generará***

***Moderado zanjeo***

Se valora como un impacto negativo moderado la valuación inmobiliaria en la etapa de zanjeo, ya que a partir de dicha acción existiría un déficit en el aprovechamiento del suelo por parte de los dueños o arrendatarios debido a su inutilidad -al menos hasta tanto se finalice la obra-, y su posterior limitación -al finalizar la obra-. Es importante el aviso con antelación para poder generar una reubicación del ganado y/o levantamiento de las cosechas. Se considera positivo para toda la obra el abandono del sitio y desmantelamiento y retiro de equipos.

***G- Arqueología y Paleontología***

En la etapa de construcción se deberá trabajar teniendo en cuenta la probabilidad de encontrar restos arqueológicos y/o paleontológicos a lo largo de la traza, es por ello que, si se encontraran indicios de estos o de algún hallazgo histórico, se deberán cesar inmediatamente los trabajos, se dará aviso a los profesionales y a las autoridades correspondientes y se esperara la evaluación y resolución del caso.

Este impacto es considerado para la traza como severo en la apertura y limpieza de pistas; y zanjeo; y moderado en los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas. En cuanto a las obras complementarias la construcción y provisión de TS para cañería" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelo, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos, entre otros; y para la planta compresora: limpieza general y preparación del terreno; movimientos de suelo y los trabajos asociados a estas podrían derivar en un potencial impacto hacia el patrimonio arqueológico o paleontológico.

***H- Impacto potencial: Crecimiento económico***

La economía local se vería beneficiada por la posibilidad de un incremento de intercambio comercial para abastecer los requerimientos logísticos de la obra, compra de materiales, servicios, etc.

**I- Salud y seguridad laboral**

***Impacto potencial: Afectación de la seguridad y salud del personal***



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

La afectación en la salud y seguridad de los trabajadores por el desarrollo de sus funcionesen el proyecto puede presentarse por eventos contingentes en todas las etapas del proyecto y para los trabajadores las actividades con más riesgos son la Soldadura; gammagrafiado; zanjeo; secado; e instalación de protecciones catódicas; y la etapa de operación y mantenimiento.

### 4.4- CONCLUSIÓN Y RESUMEN

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio.

La zona de ubicación de la traza tanto del Gasoducto prevista en el presente Estudio de Impacto Ambiental, no reviste condiciones negativas que requieran analizar alternativas de emplazamiento del mismo.

El impacto positivo se vincula a la Actividad económica por incorporación de nuevas reservas en la Matriz Energética Nacional, la generación de mano de obra, y la demanda de insumos y servicios a nivel regional.

A partir de la evaluación ambiental se identifican como las principales acciones que impactan sobre los factores de la construcción de la traza que afectan al medio en primera medida los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas, luego el zanjeo y le siguen la provisión de cañería y desfile; apertura y limpieza de pista; y el desmonte. Los factores del medio con mayor valoración numérica como son el aire, el suelo, la flora y la fauna, siendo el nivel de ruido y vibraciones y la calidad del suelo los dos más valorados de estos.

En cuanto a las obras complementarias la construcción y montaje de la planta compresora y la provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos son las dos más impactantes y en relación a los factores de las obras complementarias los factores más impactados son el aire, el agua y el paisaje, en relación a estos especialmente por la calidad del paisaje, la generación de ruido y vibraciones, emisiones, y por cambios en el escurrimiento superficial.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

Las acciones que se realizaran en la terminación de obra y Abandono y retiro de las instalaciones, son las actividades que impactan de manera positiva sobre el factor suelo, erosión hídrica, flora y paisaje, generando las condiciones necesarias para la revegetación de especies autóctonas, reducir la erosión, la escorrentía superficial, y mejorar su absorción, entre alguna de las propiedades favorecidas. Estas actividades tienden a restituir las condiciones originales previas a la ejecución del proyecto.

## 5- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES

## (Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación)

Se implementarán las siguientes medidas, las cuales serán de aplicación por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento, y abandono).

### 5.1- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – TRAZA

#### 5.1.1- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Aire**

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberá mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de la apertura de zanjas -traza- para luego ser restituido respetando los horizontes originales.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.



MARTÍN AGÜERO
Licen. Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Suspensión de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Recuperar la primera capa de suelo y la materia orgánica de la etapa del desmonte (Top Soil), para depositar luego sobre la traza del gasoducto que no incluya la pista de servicio. Esta capa de material contiene semillas y nutrientes y favorece la recuperación de las formaciones vegetales.
- Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).
- Medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.
- Se deberá realizar la tapada del gasoducto según lo establecido por la NAG 100.
- Se deberá realizar una tapada mínima en sección de campo traviesa será de 0,80 m de profundidad, en las zonas de cruces de camino o cruces de agua no será inferior a 2 m respecto del rodaje o cauce y 1,2 m en zona de cunetas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo.
- En el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

anegamientos cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final.

**Agua**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimización y control de caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecten la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.
- Suspender las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo.
- Almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.
- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Almacenamiento de residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Llevar a cabo el control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- Recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

- Se deberá llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- Los efluentes líquidos cloacales producto del uso de baños químicos deberán ser gestionados por la empresa contratista autorizada.
- Se deberá reutilizar el agua de las pruebas hidráulicas en los distintos segmentos de la instalación. Posteriormente en el caso de que las condiciones fisicoquímicas del efluente líquido de las pruebas hidráulicas sean aceptables, se utilizará para el riego de los terrenos aledaños, sin generar anegamientos, cumpliendo con los parámetros de la normativa legal. En caso de no cumplir con los parámetros establecidos se retirará en camiones y se realizará una adecuada disposición final.
- Se deberá tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.
- Planificar los cronogramas de trabajo teniendo en consideración las épocas de precipitaciones.
- Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales -en caso de corresponder-.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación de la escorrentía superficial.
- Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.
- En toda ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua, se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del gasoducto.
- Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, se deberá construir defensas especiales para control de erosión tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón. Para evitar la erosión de la tapada de las



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión.

- Evitar el emplazamiento de obradores y depósitos de materiales en los márgenes de los cauces, priorizando mantener una distancia mínima de seguridad.

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopio del horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicación apropiada de los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).
- Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservación del horizonte orgánico para ser restituido.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circulación vehicular por las zonas designadas.
- Preservación de la vegetación limitando los movimientos de suelos.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

- Acopio de materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.
- Elección de áreas ya intervenidas o de menor susceptibilidad, a fin de evitar la afectación a la vegetación.
- Circulación vehicular a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.
- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Se evitará cortar árboles, pero en caso de excepción no se cortará ninguno cuyo diámetro supere los cincuenta (50) centímetros, medidos a 1,5 m de altura, cualquiera sea la especie de que se trate.
- Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando la afectación del suelo y la vegetación.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento/apertura de la traza.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Vallado de zanjas abierta para evitar la caída de animales.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibición de encendido de fogatas.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Arroyo Balta.
- Se deberán posicionar las piezas de cañería en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, minimizando el daño a la vegetación.

**Paisaje**

- El ancho de las excavaciones debe definirse a fin de perturbar lo mínimo posible el paisaje.
- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.
- En zonas arboladas los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico.

**Medio socio económico y cultural**

- Los tramos de cañería serán dispuestos a la espera de su instalación, en sitios específicamente indicados para ello.
- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Optimización del uso del suelo.



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, evitando la alteración de las tierras aledañas.
- Se prohíbe el montaje de campamento, almacenes, obradores o similares en las proximidades de la Reserva Natural Balta.
- Se deberá realizar la tarada se zanja permaneciendo abierta el menor tiempo posible. Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban realizarse en terrenos con cruces de cañerías existentes, se localizará y marcará la línea de la cañería realizando cateos con excavaciones manuales.
- Reducción de la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.
- Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantenimiento de los caminos de acceso en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dará aviso inmediato a las personas encargadas.
- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- Utilizar los caminos existentes para la circulación vehicular para evitar la apertura de huellas innecesarias.
- Utilizar las canteras en uso y/o reutilizar las inactivas.
- Implementación de procedimientos ante interferencias con infraestructura preexistente.
- Respetar las distancias de seguridad de acuerdo con la normativa vigente en relación a los trabajos cercanos a las líneas de alta tensión.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Señalizar adecuada de los caminos o sectores donde se realizará un corte temporario por el desarrollo de la obra.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Evitar que las obras inhabiliten o atraviesen pozos de agua, tanques australianos y cualquier otra infraestructura que permita el abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano o animal. Cualquier impedimento temporal de acceso a estos durante la ejecución de la obra debe resolverse en forma alternativa e inmediata con calidad de agua similar o superior bajo las costas de la obra.
- Evitar la interrupción de servicios públicos a la población, planificando los días y horarios óptimos e informando con suficiente antelación para minimizar el impacto a la población. En los casos de las vías de circulación terrestre, planificar caminos alternativos en caso de necesitar cortar o afectar a las mismas, tanto más cuanto mayor sea la jerarquía de la ruta o camino a interrumpir.
- Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.
- Ante cualquier actividad vinculada con las obras, se sugiere dar aviso con antelación suficiente para que las personas afectadas puedan reorganizar sus actividades, especialmente aquellas relacionadas con el usufructo de la tierra. De esta manera, las/os productoras/es podrían planificar las actividades de siembra y cosecha en cuadros en lo que se va a realizar la obra, así como realizar los movimientos de hacienda necesarios para evitar que los animales se vean afectados por las obras. Asimismo, las delegaciones locales podrían comunicar acerca de la localización de las obras y las precauciones a tener en cuenta y las personas a cargo de actividades turísticas podrían prever inconvenientes o interferencias en sus servicios durante el período de obra.
- Colocación de cartelería indicativa de obra.
- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Se deberán cumplir con las indicaciones especiales incluidas en los derechos de paso y cumplir con todas las disposiciones y restricciones que establezca dicha documentación.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc… a efectos de prevenir accidentes de tránsito.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Mejorar la calidad y capacidad de los caminos rurales por los que se deba transitar, a fin de no perjudicar los usos y actividades actuales.
- En caso de apertura de cercos, deberá avisarse con antelación al propietario a fin de evitar fuga de animales.
- La colocación y localización de los obradores debe llevar planificación tal, que se evitaran en las proximidades de jardines, colegios, cascos de estancia, etc. Evitando su perturbación y normal desenvolvimiento.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular del AID.
- Aprovechar sitios impactados previamente por la disposición de otros ductos, tendidos eléctricos, caminos y/o huellas.
- Colocar tranqueras de madera o metálicas en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios. Colocar accesos (tranqueras) en buen estado y calidad facilita que posteriores recorredores de dichos caminos no tengan inconvenientes en su apertura y cierre adecuado, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Asegurar la colocación de elementos perimetrales que permitan continuar con las tareas productivas en zonas linderas a la traza proyectada.
- Separar los horizontes del suelo durante el zanjeo y reponer su secuencia cuando se tape la misma. Asimismo, tomar medidas de restauración y rehabilitación ecológica y productiva para los suelos afectados en su productividad.
- Contribuir a mejorar las telecomunicaciones.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) será realizado según los planos típicos de IEASA.
- En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del gasoducto.
- Se deberán instalar carteles y mojones indicadores de la presencia del gasoducto a lo largo de toda la traza.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.
- Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce.
- Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del gasoducto y 200 metros a cada lado de este. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios.
- En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, de alambrado a alambrado.
- Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas. El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del caso para facilitarlo. Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parquizar las áreas afectadas durante la construcción.
- Se recomienda realizar reuniones informativas con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar.
- Elaborar un plan de monitoreo de obras.

**5.1.2- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspender de las actividades durante períodos de mal tiempo.
- Suspender las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Se deberá circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.



MARTÍN AGÜERO
Licenciado en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Programación de actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Señalizar adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios.
- Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la carcelería dañada de manera de advertir a terceros la existencia del gasoducto.
- Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento del ducto, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.
- Utilizar y mantener en forma adecuada los pasos de servidumbre como forma de evitar escapes y pérdida de animales o paso indeseado de animales a potreros.

**5.1.3- ABANDONO**

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Restaurar todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales.
- Restaurar alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.
- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.

## 5.2- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – OBRAS COMPLEMENTARIAS (EXCLUYENDO LA PLANTA COMPRESORA)

### 5.2.1- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Aire**

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberán mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.
- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Suspender las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- En la Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.

- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).

**Agua**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimización y control de caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.
- Almacenar de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.
- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Almacenamiento de productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Control del tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- En las Estaciones de Medición (EMED) se instalará un Tanque de Choque (TK) de 2000 litros de capacidad mínima, el cual deberá ser montado sobre una batea de contención con una capacidad equivalente al 110% de la capacidad del recipiente a efectos de contener posibles derrames. Se deberá incluir, en la línea de entrada al Tanque de Choque, una Placa Limitadora de Caudal (RO-1001) para protección por Gas Blow By. El residuo recolectado en el TK será vaciado a un tanque de PRFV a utilizarse como almacenaje temporario de los residuos peligrosos. La capacidad de almacenamiento será de 2.000 litros como mínimo. Como este tanque estará enterrado, deberá poseer doble pared y contar con un sistema de verificación de la estanqueidad, mediante la inspección directa o indirecta del intersticio entre las paredes interna y externa del mismo. La ubicación y distancia de todos estos equipos dentro del predio deberán respetar las distancias mínimas de seguridad de instalaciones de superficies establecidas en la Norma NAG-148.
- La recarga de combustibles se efectuará implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopiar el horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicar de manera apropiada los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disposición de los materiales utilizados y acopios en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).
- Emparejado y limpieza de las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservar el horizonte orgánico para ser restituido.
- Delimitación y minimización del área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circulación vehicular por las zonas designadas.
- Preservar la vegetación limitando los movimientos de suelos.
- Acopiar los materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.
- Circular con los vehiculos a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibido el encendido de fogatas.

**Paisaje**

- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Implementación de una cortina forestal en la planta compresora para minimizar las visuales desde campos vecinos.

**Medio socio económico y cultural**

- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Reducir la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Optimizar el uso del suelo.
- Capacitar en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantener los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.
- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- Implementar un procedimiento de actuación ante interferencias con infraestructura preexistente.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Previo al inicio de las actividades, se deberá comunicar a los pobladores locales o de los campos involucrados el cronograma de obra y evacuar dudas e inquietudes.
- Colocar la cartelería indicativa de obra.
- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Dar aviso de las actividades de obra.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- La Estaciones de Medición (EMED) estará delimitada mediante un cerco perimetral con sendos accesos (peatonal y vehicular) mediante puerta y portón, conectado eléctricamente a la puesta a tierra general de la estación debiendo contar con los correspondientes carteles de identificación y seguridad.
- La EMED Fiscal deberá emplazarse en un predio, de medidas mínimas aproximadas a definir, debiendo las instalaciones ajustarse a las exigencias mínimas de distribución, distancias y seguridad indicadas en la NAG 148.
- En las Estaciones de Medición (EMED) toda la instalación contará con un sistema de puesta a tierra general (PAT) de Protección. Se instalarán sistema de puesta a tierra general (PAT) de protección (Protección, Instrumentos, Descargas Atmosféricas). Todos estos elementos a instalar y las obras de la especialidad electricidad a ejecutar, cumplirán con las reglamentaciones municipales y provinciales, aspectos normativos tomados de la NAG-148, NAG-126 y la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina - AEA 90364, 7.771 (última edición).
- Todas las válvulas de de bloque de línea que se instalen deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.
- Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la Norma. Si fuese necesario por las condiciones del proceso se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto.

**5.2.2- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspender las actividades durante períodos de mal tiempo.
- Suspender de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

- Se deberá circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Señalizar adecuadamente los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios
- Mantener en condiciones adecuadas las tranqueras de madera o metálicas (en su apertura y cierre adecuado) en los pasos de acceso a los caminos de servidumbre que atraviesan predios rurales y potreros dentro de los predios, lo que tiende a disminuir los conflictos y problemas asociados al manejo del predio. Reponer los accesos en mal estado en los tramos existentes.
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.
- Siempre que se deban efectuar recorridas, reparaciones o mantenimiento, se deberá establecer un sistema y una dinámica de avisos y comunicación previa con los/as usufructuarios/as de los predios, con antelación suficiente para que puedan reorganizar sus actividades.
- Establecer e implementar un plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).
- Se deberá llevar a cabo una cortina forestal en los alrededores de las instalaciones -siempre que las dimensiones del predio lo permitan-, y realizar el riego y mantenimiento de la misma para su óptimo crecimiento y funcionalidad.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.



MARTÍN AGÜERO
Licen. Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- Capacitar al personal en manejo de productos químicos y residuos en todas sus corrientes.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Se deberá realizar el mantenimiento o reemplazo de la cartelería dañada de advertencia a terceros.

**5.2.3- ABANDONO**

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberán rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Llevar a cabo la revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Llevar a cabo la remodelación de la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Efectuar la restauración de todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales
- Efectuar la restauración de alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.
- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.
- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.

MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

## 5.3- MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES – PLANTA COMPRESORA

### 5.3.1- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Aire**

- Se deberán mantener y regar los caminos para evitar la dispersión de material particulado por tránsito de máquinas y equipos.
- Se deberá mantener un volumen bajo de acopio de áridos, con su correspondiente riego, a fin de evitar su dispersión por acción del viento. Cuando sea posible cubrir los mismos con lonas u otro material.
- Se deberá implementar un plan de mantenimiento y control preventivo de maquinarias, vehículos y equipos de la obra, a fin de controlar las emisiones gaseosas y generación de ruido, a partir del correcto funcionamiento de los mismos. Se deberá promover el uso de silenciadores.
- Se deberá circular a baja velocidad, minimizando la afectación de las áreas cercanas a la obra.
- Se deberán mantener las cajas de los camiones cubiertos con lonas u otros materiales cuando se transporte material a granel o que pueda generar dispersión de material.
- Se deberá evitar mantener encendidas las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se suspenderán las actividades durante períodos de mal tiempo o vientos fuertes.
- Las actividades deberán programarse contemplando minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias ambientales (fugas y pérdidas).
- Implementación de una cortina forestal en el predio de la planta compresora, de modo de disminuir la afección por ruidos y la dispersión de material particulado.

**Suelo**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor suelo:**

- Acopiar el suelo resultante de los movimientos de la apertura de pistas, limpieza de terreno y movimientos de suelo para luego ser restituido respetando los horizontes originales.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.R. 001966

- Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.
- Minimizar las aéreas de trabajo para lograr la menor afectación del suelo posible.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Suspender de las actividades en zonas que por condiciones hídricas se encuentren potencialmente anegadas para evitar el daño del suelo, y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Efectuar los cambios de aceites y lubricantes en sitios diseñados para tal fin.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Efectuar controles sobre los tanques de almacenamiento de combustible, para evitar derrames y otros incidentes.
- Realizar la recarga de combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural. Utilizar bandejas colectoras.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.

MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Todo material sobrante de la limpieza del predio de la planta compresora deberá ser retirado fuera del predio bajo una adecuada gestión.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Capacitar a las contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).

**Agua**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre el factor agua:**

- Minimizar y controlar los caudales de agua a utilizar.
- Disponer de los materiales de tal forma que no afecte la escorrentía superficial.
- Priorizar el tránsito vehicular sobre las zonas designadas.
- En la planta compresora se instalará un tanque de drenajes o API (TK-7501) para recolección del sistema de drenaje cerrado el cual colectará los drenajes a presión provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, de los skids de Gas de Operadores, Medición de Gas de Consumo, Gas Combustible y Arranque y Gas de Sello del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible y Arranque. Además, los drenajes abiertos de los derrames de piso de los equipos (Separadores; TC y MMGG, Skids) y el agua de lluvia de estas superficies, deberán contar con una pendiente mínima de al menos 1% hacia el colector general, y éste a su vez mantener dicha pendiente mínima hasta un tanque colector de drenajes abiertos TK-7701. De allí se enviará hasta el tanque TK-7501, para ello se deberá proveer e instalar una bomba neumática BN-7705. Para el retiro del efluente se contará con una manguera de camión, para la evacuación de los efluentes.
- Almacenar lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Los cambios de aceites y lubricantes se realizarán en sitios diseñados para tal fin.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, de obra/industriales no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición final.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- Para la disposición de residuos especiales en la planta compresora se construirá un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,80 m x 6,00 m compartimentado interiormente en tres partes de un lado más otros tres del otro (seis en total de 2,00 x 2,00m libres), con una circulación central de 1.20m de ancho, también contará con batea de recolección de líquidos y puerta de acceso de chapa. Se construirá a una distancia no menor de 4 m. del recinto para almacenamiento de residuos industriales sólidos.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Controlar el tanque de almacenamiento de combustible, para evitar derrames.
- Recargar combustibles implementando todas las medidas correspondientes para evitar pérdidas a suelo natural, uso de bandejas colectoras.
- Se realizará en la planta compresora un parque de aceite consistente en un recinto de mampostería de ladrillos portantes con techo de 6,40 m x 4,50 m estará preparado para alojar a seis contenedores de 1000 lts. de aceite. Contará con una puerta de dos hojas de 1.50 m x 2.00 m, rejas de ventilación fijas, 1 ventana con paño fijo, se construirán las bases para las bombas de impulsión de aceite y tendrá una zona para el estacionamiento para una zorra. Todo el recinto estará preparado para contener los posibles derrames de aceite para lo cual se realizará una platea de hormigón armado con un cordón perimetral y cámara de desagote, también se construirán rampas de acceso para que la zorra pueda entrar y salir del edificio. Se preverá una zona de descarga frente a la puerta del edificio para que los contenedores puedan ser descargados del camión a la zorra y de ahí puestos en su posición dentro del edificio.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y gestionado como residuo especial.
- Capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; almacenamiento de sustancias químicas combustibles y lubricantes; contenciones de sustancias; plan de acción frente a contingencias ambientales (derrames, fugas y pérdidas).



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo de maquinarias y adecuado manejo de combustibles y lubricantes para evitar pérdidas de hidrocarburos.
- Se debe tramitar la prefactibilidad del recurso hídrico ante la Autoridad del Agua cumpliendo con todos los aspectos y requisitos exigidos en la Ley Provincial de Aguas.
- Llevar a cabo las sugerencias establecidas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires en relación a la vulnerabilidad del recurso.

**Geomorfología**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos a la geomorfología:**

- Acopiar el horizonte superficial y orgánico para ser restituidos posteriormente en sectores que irán siendo abandonados.
- Ubicar apropiadamente los materiales de recomposición del suelo de manera que no se alteren significativamente los procesos geodinámicos externos.
- Disponer de los materiales utilizados y acopiarlos en sitios que permitan mantener la escorrentía superficial.
- Compactar el relleno de la excavación antes de colocar la capa vegetal superior (que no será compactada).
- Emparejar y limpiar las superficies que van siendo liberadas de las tareas de zanjeo y excavación.
- En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales -en caso de corresponder-.

**Flora**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Preservar el horizonte orgánico para ser restituido.



MARTÍN AGÜERO
Técnico en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Delimitar y minimizar el área de desmalezado y desmonte a fin de evitar el menor daño a la vegetación.
- Circular con los vehículos por las zonas designadas.
- Preservar la vegetación limitando los movimientos de suelos.
- Acopiar los materiales en lo posible sobre tacos u otros elementos pata evitar el menos daño a la vegetación.
- Circular con los vehículos a baja velocidad en los caminos de accesos no pavimentados, especialmente en zonas de sectores de obra, con el fin de evitar la compactación de suelo o daño a la vegetación.
- No se podrá realizar la quema de vegetación o fogatas.
- Las capas de suelos de desmonte y suelos de aporte de la planta compresora serán realizadas según lo indicado en el Estudio de Suelos realizado por la Ingeniería de Detalle y aprobado por IEASA.
- Se deberá priorizar la instalación de obradores temporarios, sitios de almacenes de materiales e instalación de equipos en zona ya intervenida, minimizando la afectación de la flora en zonas aledañas.

**Fauna**

**Las siguientes medidas deberán ser implementadas a fin de evitar y/o minimizar los impactos sobre la flora:**

- Circulación vehicular en las áreas delimitadas y a baja velocidad evitando molestias para la fauna local.
- Determinar la presencia de animales susceptibles de sufrir daño antes de realizar desmalezamiento, limpieza de terreno o movimientos de suelos.
- No se podrá cazar, cualquier ejemplar encontrado deberá ser informado.
- Capacitar al personal sobre la preservación de la fauna y la prohibición de la caza.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante las etapas del desarrollo de la obra.
- Mantener la limpieza de los obradores y sitios de obra y un adecuado almacenamiento de los residuos generados, a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibición de encendido de fogatas.

**Paisaje**



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Se deberá mantener un bajo volumen de acopios de áridos y materiales.
- Implementación de una cortina forestal en la planta compresora para minimizar las visuales desde campos vecinos.

**Medio socio económico y cultural**

- Se deberán programar las actividades a efectos de minimizar las afectaciones por ruidos y vibraciones a particulares.
- Se priorizará el tránsito vehicular sobre las zonas designadas (exclusivamente dentro de los límites de trabajo) con el fin de minimizar la afectación a particulares.
- Reducir la velocidad de desplazamiento vehicular en los caminos de acceso no pavimentados, especialmente cercanos a zonas pobladas o accesos a campos.
- Optimización del uso del suelo.
- Capacitación en seguridad e higiene y medioambiente de todo el personal afectado a la obra (Contratista y Subcontratistas).
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito y riego de los mismos.
- Prohibir la recolección y/o manipulación de material paleontológico por el personal afectado a la obra, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos y, ante la eventual aparición de algún resto fósil in situ, se dé aviso inmediato a las personas encargadas.
- Implementar procedimiento en caso de hallazgos arqueológicos y paleontológicos, interrumpiendo los trabajos y dando aviso a la autoridad de aplicación provincial que corresponda y responsables del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en aspectos culturales locales acerca de la importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.
- En caso de interrupciones temporales de servicios, dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no impliquen mayores inconvenientes para las comunidades cercanas.
- Colocación de cartelería indicativa de obra.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Gestionar ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Respetar normas de tránsito en rutas, autopistas, caminos, etc., a efectos de prevenir accidentes de tránsito.
- Durante la ejecución de las obras se deberán implementar los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.
- Dar aviso de las actividades de obra.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios en que no entorpezca el normal tránsito vehicular.
- Se deberá llevar a cabo una capacitación de contratistas y subcontratistas en gestión ambiental y manejo sustentable de los recursos; plan de acción frente a contingencias.
- La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones de la planta compresora, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en la NAG 100 y NAG 126.
- Instalar un sistema de parada de emergencia en la planta compresora.
- El sistema de riego se realizará con aspersores autorotativos del tipo convencional, los cuales estarán sectorizados en cuatro frentes a razón de uno por cada lateral del cerco. La impulsión del agua de riego se realizará por medio del mismo sistema de agua para uso industrial. Se deberá verificar que cumpla con los parámetros establecidos por la normativa legal y contar con la autorización de la Autoridad del agua de la Provincia de Buenos Aires.
- El área industrial de la planta compresora estará limitada por un cerco perimetral, tipo “olímpico”, con protección antiofídica, con una altura mínima de 2,50 m, con postes de hormigón. El límite exterior del predio será cercado con un cerco tipo “rural “, compuesto por postes de madera dura y siete hilos con alambre de púa.

**5.3.2- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- Evitar mantener encendidos las máquinas y los equipos cuando no se estén realizando las tareas.
- Se deberán suspensión de las actividades durante períodos de mal tiempo.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

- Suspensión de las actividades cuando las condiciones hídricas o climáticas no sean las adecuadas para evitar el daño del suelo, vegetación y vulnerabilidad del acuífero y escorrentía superficial.
- Se deberá Circular por los caminos correspondientes a baja velocidad.
- Tránsito vehicular sobre las zonas designadas con el fin de minimizar la afección de suelo.
- Señalización adecuada de los caminos o sectores donde se realicen cortes temporarios.
- Mantenimiento de los caminos de acceso e internos en condiciones adecuadas de tránsito.
- Se deberá realizar el riego y mantenimiento de la cortina forestal para su óptimo crecimiento y funcionalidad.
- Realizar el almacenamiento de lubricantes, aceites y combustibles en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames.
- Realizar una adecuada segregación de residuos (asimilables a domiciliarios, no especiales y residuos especiales), almacenamiento y disposición.
- Almacenar los residuos especiales en sitios específicos, sobre suelo impermeable, con sistema de contención ante eventuales derrames y correctamente identificados, de acuerdo con la normativa legal vigente -incluyendo filtros-.
- Inscribirse en el Ministerio de Ambiente como “Generador de Residuos Especiales” y efectuar las declaraciones juradas anuales correspondientes.
- Almacenar los productos químicos de acuerdo con la normativa legal vigente, con la correcta identificación de los mismos, mantener en carpeta en obrador sus hojas de seguridad.
- Utilizar materiales absorbentes o barreras de contención ante eventuales derrames; remoción del suelo impactado y disposición del mismo como residuo especial.
- No se realizará el lavado de maquinarias y equipos en zonas de obra o en sitios no destinados para tal fin.
- Se proveerán válvulas de bloqueo sobre cada compresor de aire, y dispositivo de acondicionamiento de la planta compresora de manera de permitir trabajos de mantenimiento sin afectar el abastecimiento de los servicios.
- Realización del control de los Aparatos Sometidos a Presión y aprobación de los mismos ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 231/96 y 1126/07 relacionadas a los y sus modificatorias y/o complementarias.



MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

### 5.3.3- ABANDONO

- Se deberán adecuar todos los caminos utilizados.
- Se deberá realizar el emparejado y limpieza de las superficies liberadas de las tareas.
- Se deberá rellenar los sitios donde se realizó el zanjeo o apertura con el material acopiado para tal fin, respetando los horizontes correspondientes.
- Disponer el horizonte superficial y capa vegetal superior de forma uniforme en todas las áreas que hayan sido despejadas.
- Revegetación de las áreas afectadas con idénticas especies, o bien con aquellas que sean compatibles para el área considerada.
- Remodelar la topografía del predio, ajustándola en lo posible a la pendiente natural.
- Restaurar todos los drenajes y sistemas de escurrimiento superficiales
- Restaurar los alambrados, caminos laterales, salidas, drenajes naturales, cercos, o señalización que haya sido afectada.
- Al finalizar las actividades se dejará el sitio en condiciones lo más similar posible a las originales. El personal encargado de las actividades de construcción deberá estar correctamente capacitado para realizar dicha tarea.
- Adecuada disposición final de todos los residuos generados.
- Retiro del todas las instalaciones y elementos utilizados en la ejecución de la obra, desmantelamiento de obradores y en las tareas de desmantelamiento final de ductos.

## 6- CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

Luego de efectuado el informe de línea de base, en consonancia con la documentación e información brindada por el grupo de profesionales que trabajara en la confección del Estudio de Impacto Ambiental generador del presente, se procedió a confeccionar la matriz de impactos ambientales. Dicha matriz proporciona de una manera sencilla y fácilmente legible la información correspondiente a los posibles potenciales impactos producto de la obra en análisis.

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio.

MARTÍN AGÜERO
Lic. en Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.RUPAYAR 001966

El impacto positivo se vincula a la Actividad económica por incorporación de nuevas reservas en la Matriz Energética Nacional, la generación de mano de obra, y la demanda de insumos y servicios a nivel regional.

A partir de la evaluación ambiental se identifican como las principales acciones que impactan sobre los factores de la construcción de la traza que afectan al medio en primera medida los cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas, luego el zanjeo y le siguen la provisión de cañería y desfile; apertura y limpieza de pista; y el desmonte. Los factores del medio con mayor valoración numérica como son el aire, el suelo, la flora y la fauna, siendo el nivel de ruido y vibraciones y la calidad del suelo los dos más valorados de estos.

Se considera que con las medidas de mitigación -ya sean estas preventivas, correctivas o compensativas-, la valoración de los impactos mencionados mas arriba en el presente, disminuiría considerablemente a valores moderados o bajos. También corresponde mencionar que se estaría llevando a cabo una obra de tendido de cañería que será subterránea, la cual, una vez finalizados los trabajos se “retornaría a las condiciones iniciales”, siempre que se consideren y tengan en cuenta las precauciones correspondientes, sobre todo al momento de efectuar los cruces de caminos y cauces de agua -situaciones que se observan como complejas por su cantidad y capacidad-. Rememorando en este apartado que se atraviesan autopistas y rios de gran importancia y porte, es de vital importancia colaborar con la no obstrucción del tráfico diario -no solo por los vehículos particulares sino también por el transporte de mercancías-. Por su parte, el Rio Lujan ha ingresado dentro de lo que se denomina COMILU, el cual, en el marco de la Provincia de Buenos Aires tiende a preservar los recursos hídricos.

En cuanto a las obras complementarias la construcción y montaje de la planta compresora y la provisión y montaje de instalaciones para trampas de scraper, incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos, perimetrales), estructuras metálicas, instalaciones de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos son las dos más impactantes y en relación a los factores de las obras complementarias los factores más impactados son el aire, el agua y el paisaje, en relación a estos especialmente por la calidad del paisaje, la generación de ruido y vibraciones, emisiones, y por cambios en el escurrimiento superficial.



MARTÍN AGÜERO
Asistente Gestión Ambiental
martinaguero@gmail.com
2616944362

HOMERO ESTEBAN VILLAFAÑE
Ing. Ambiental
M.P. 57564 - M.R.U.P.A.Y.A.R. 001966

Por todo lo expuesto en el estudio de impacto ambiental que da origen al presente, y considerando todas las medidas de mitigación, corrección, compensación y demás expresadas, se concluye que el beneficio que otorgaría la obra proyectada, entendiéndola también como una obra que se ejecutaría de manera paralela al gasoducto Presidente Néstor Kirchner, situación que incrementaría no solo la capacidad de recepción del mencionado, sino también de la distribución del mismo, sería superior a los impactos susceptibles de generar.

