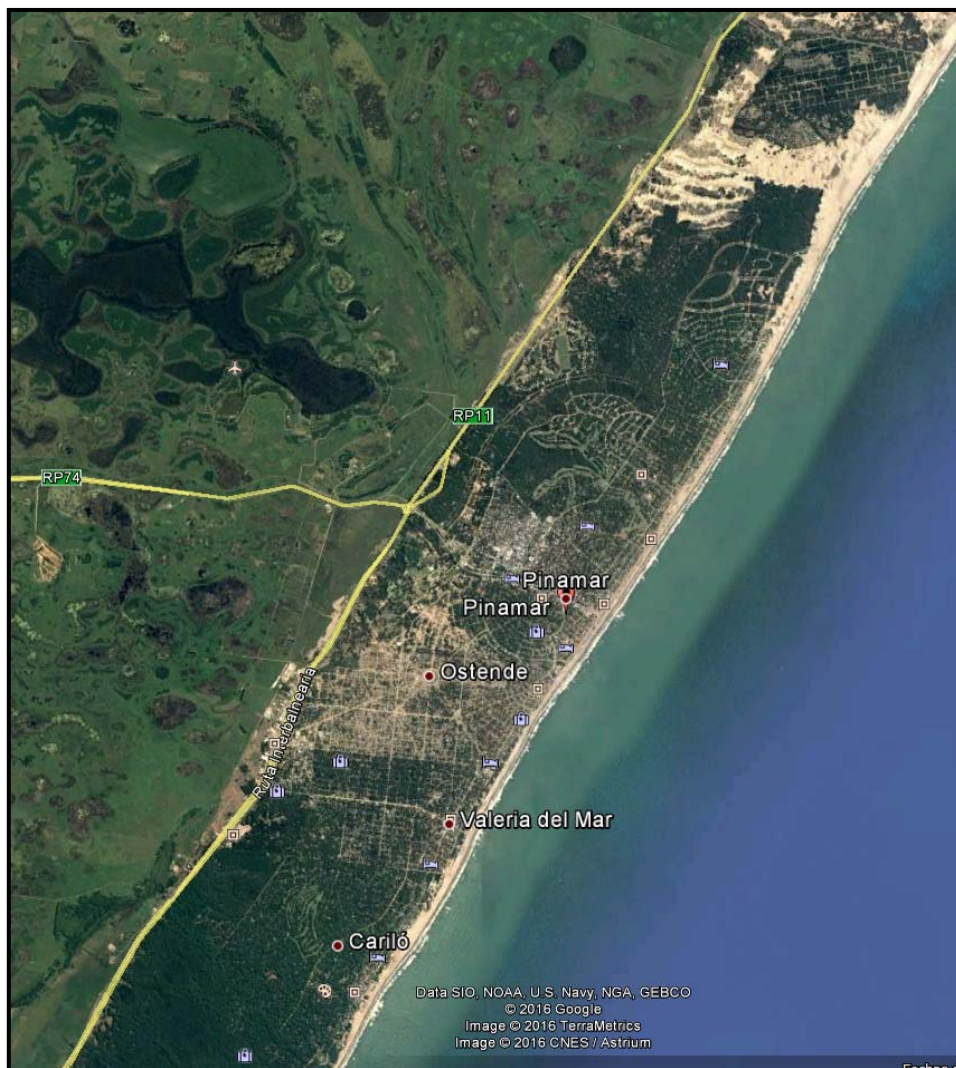


**ESTUDIO DE DESAGÜES PLUVIALES
EN LAS LOCALIDADES DEL PARTIDO DE PINAMAR
ETAPAS 1 A 4**



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CARILÓ-ETAPA4-PARTIDO DE PINAMAR
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	6
1.1	OBJETIVO DEL ESIA	7
2.	MARCO LEGAL AMBIENTAL	7
2.1	NORMATIVA VIGENTE A NIVEL NACIONAL	7
2.2	NORMATIVA VIGENTE A NIVEL PROVINCIAL	13
2.3	NORMATIVA DE LA MUNICIPALIDAD ESPECÍFICA	18
3.	PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES	18
3.1	ANTECEDENTES DE PROYECTO EJECUTIVO DE DESAGÜES PLUVIALES	18
3.2	RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS ANTECEDENTES	19
3.3	DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTE (CLOACA – AGUA – PLUVIALES – ORDENAMIENTO TERRITORIAL)	19
3.4	RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS ANTECEDENTES Y COMPLEMENTARIOS	20
3.5	PRECIPITACIONES	20
3.6	VISITA A LA ZONA DE ESTUDIO	23
3.7	IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	27
3.8	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE DESAGÜES	28
3.8.1	METODOLOGÍA	29
3.8.2	DELIMITACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE APOORTE	29
3.8.3	HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN	30
3.8.4	CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA ELECCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES	32
3.8.5	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO SWMM	33
3.8.6	RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO SWMM	43
3.8.6.1	CUENCAS SECTOR NORTE	47
3.8.6.2	CUENCAS SECTOR CENTRO	53
3.8.6.3	CUENCAS SECTOR SUR	59
3.8.7	SÍNTESIS DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES A ADOPTAR.	63
3.9	CÓMPUTO	4
3.10	SISTEMAS DE BOMBEO	4
4.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO	6
4.1	DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA Y POBLACIONAL	6
4.1.1	ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN	8
4.1.2	IMPACTO DEL TURISMO	10
4.1.3	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS Y COMUNICACIÓN	10
4.1.3.1	TRANSPORTE	10
4.1.3.2	RED CLOACAL	11
4.1.3.3	RED ELÉCTRICA	11
4.1.3.4	RED DE AGUA POTABLE:	11
4.1.3.5	RED DE GAS	11
4.1.3.6	TELEFONÍA	11
4.1.	EDUCACIÓN	12
4.1.	SALUD	12
4.1.	USO DEL SUELO	12
4.2	DIMENSIÓN FÍSICO-NATURAL	13
4.2.1	CLIMA REGIONAL	13
4.2.2	RASGOS GEOMORFOLÓGICOS	13
4.2.3	ANTECEDENTES DE ANÁLISIS COSTEROS	14
4.2.4	MORFOLOGÍA Y BALANCES DE PLAYAS	16
4.2.5	CICLOS ESTACIONALES, SUDESTADAS Y EVENTOS EL NIÑO	16
4.2.6	FACTORES ANTRÓPICOS DE ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES NATURALES	16
5.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	20
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	21

6.1 INTRODUCCIÓN	21
6.2 SITUACIÓN SIN PROYECTO	22
6.3 ACCIONES DE PROYECTO MÁS RELEVANTES FACTIBLE DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES Y FACTORES A SER IMPACTADOS	22
6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS IDENTIFICADOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES	24
6.4.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	24
6.4.2 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	26
6.5 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	27
6.5.1 METODOLOGÍA	27
7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	29
7.1 MEDIDAS DURANTE LA ETAPA DE OBRA	31
7.1.1 PROGRAMA DE MANEJO DE OBRADOR	31
7.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DE LA CIRCULACIÓN	34
7.1.3 <i>PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESECHOS Y EFLUENTES LÍQUIDO</i>	36
7.1.4 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	37
7.1.5 PROGRAMA DE INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	40
7.1.6 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PGAS:	41
7.1.7 PROGRAMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	41
7.1.8 PROGRAMA DE SEGURIDAD	43
7.1.9PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	44
7.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA OPERATIVA	45
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXO 1. RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.	52
ANEXO 2: LEY 12.704: PAISAJES Y ESPACIOS VERDES PROTEGIDOS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES - <i>MARÍA CRISTINA ROMERO</i>	53

INDICE FIGURAS

FIGURA 1. PARCELAMIENTO - UBICACIÓN REC	20
FIGURA 2: UBICACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA PINAMAR.	21
FIGURA 3: PRECIPITACIÓN DIARIA (MM) PINAMAR – PERÍODO 28-12-2016 AL 08-03-2017	21
FIGURA 4: DISTRIBUCIÓN DIARIA LLUVIAS DEL 19-01-17 Y 05-02-17	22
FIGURA 5: PRECIPITACIONES TOTALES ANUALES.	22
FIGURA 6: PRECIPITACIONES MÁXIMAS MENSUALES POR AÑO DE REGISTRO.	23
FIGURA 7: DELIMITACIÓN DE SUBCUENCAS – IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS.	30
FIGURA 8: HIETOGRAMA R2 AÑOS – D 1 HORA – PRECIPITACIÓN ACUMULADA 32.3 MM.	31
FIGURA 9: HIETOGRAMA R10 AÑOS – D 1 HORA – PRECIPITACIÓN ACUMULADA 43.83 MM.	31
FIGURA 10: HIETOGRAMA R2 AÑOS – D 6 HORAS – PRECIPITACIÓN ACUMULADA 71.05 MM.	31
FIGURA 11: HIETOGRAMA R10 AÑOS – D 6 HORAS – PRECIPITACIÓN ACUMULADA 100.84 MM.	32
FIGURA 12: UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES PARA MONITOREO DE FREÁTICA (FTE.: RODRIGUES CAPÍTULO)	36
FIGURA 13.DREN EXISTENTE EN CALANDRIA ENTRE CASUARINA Y CASTAÑO.	42
FIGURA 14: UBICACIÓN DREN FILTRANTE.	42
FIGURA 15: ESQUEMA MODELADO.	43
FIGURA 16: EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES LÍQUIDOS EN DRENES PARA TORMENTA R2-D1H – BOMBAS 50 L/S	46
FIGURA 17: EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES LÍQUIDOS EN DRENES PARA TORMENTA R2-D3H – BOMBAS 50 L/S	46
FIGURA 18: CUENCA NORTE – PUNTOS CRÍTICOS Y REC - CARILÓ	47
FIGURA 19: ESQUEMA DE MODELACIÓN	48
FIGURA 20: PERFIL LONGITUDINAL – PARAÍSO – DIVISADERO – ROBLE	48
FIGURA 21: PERFIL LONGITUDINAL – DIVISADERO COND. DIÁM. 0.80 M– ROBLE	49
FIGURA 22: PERFIL LONGITUDINAL – PALMERA – DIVISADERO - ÑANDUBAY	49
FIGURA 23: PERFIL LONGITUDINAL – CHINGOLO – DIVISADERO - ÑANDUBAY	50
FIGURA 24: PERFIL LONGITUDINAL – AVESTRUZ – PARAÍSO – AVUTARDA – ROBLE	50
FIGURA 25: PERFIL LONGITUDINAL – DESDE CHINGOLO A B1	50

FIGURA 26: PERFIL LONGITUDINAL – DESDE LAUREL A B2	51
FIGURA 27: EVOLUCIÓN NIVELES EN CUENCOS – B1 Y B2 – REC 1 Y 2	51
FIGURA 28: EVOLUCIÓN NIVELES EN CUENCOS DE AV. DIVISADERO	52
FIGURA 29: EVOLUCIÓN NIVELES EN CUENCOS B1, B2 Y EN CUENCO RECEPTOR EN PIE DE MÉDANO.	52
FIGURA 30: CUENCAS CENTRO – CARILÓ – SECTORES CRÍTICOS	53
FIGURA 31: ESQUEMA MODELADO. BOMBEOS B3 Y B4 A AVELLANO Y CALANDRIA	55
FIGURA 32: POSIBLE DREN EN PROLONGACIÓN CALLE LAUREL Y PLAYA.	56
FIGURA 33: RELEVAMIENTO SECTOR LAUREL Y PLAYA	56
FIGURA 34: OBRA PARTICULAR SECTOR HOTELERO.	57
FIGURA 35: EVOLUCIÓN DE NIVELES EN ZANJEOS Y CUENCOS.	59
FIGURA 36: EVOLUCIÓN DE NIVELES EN CUENCO DE LAUREL Y PLAYA Y EN CALANDRIA Y CASTAÑO.	59
FIGURA 37: RELEVAMIENTO SECTOR ÁGUILA Y PLAYA	60
FIGURA 38: PERFIL LÍQUIDO BOYERO DESDE ÁLAMO, BOYERO, ARCE, CARPINTERO Y ALGARROBO.	61
FIGURA 39: PERFIL LÍQUIDO BENTEVEO DESDE AROMO, ÁLAMO, BECASINA, ÁGUILA.	61
FIGURA 40: EVOLUCIÓN NIVELES EN CUENCOS ÁGUILA Y, EN CARPINTERO Y ALGARROBO (REC4)	62
FIGURA 41: ESQUEMA DE OBRAS A EJECUTAR.	64
FIGURA 42. PROYECTO A IMPLEMENTAR	1
FIGURA 43. ESQUEMA DE CELDAS.	1
FIGURA 44. ZANJAS FILTRANTES VEGETADAS	1
FIGURA 45: PLANTA RECINTO BOMBEO 50 L/S.	5
FIGURA 46: CORTE RECINTO Y BOMBA 50 L/S.	5
FIGURA 47. MICRORREGIONES CORREDOR TURÍSTICO	7
FIGURA 48. ACCESO A LA LOCALIDAD DE CARILÓ	21
FIGURA 49. ACCESO A CARILÓ	21

INDICE TABLAS

TABLA 1: COEFICIENTES ECUACIÓN INTENSIDAD- DURACIÓN PARA R=2, 10 Y 25 AÑOS- MAR DEL PLATA	20
TABLA 2: PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE 24 HS, PARA RECURRENCIAS 10, 25 Y 50 AÑOS- MAR DEL PLATA	23
TABLA 3: PARÁMETROS DE LAS SUBCUENCAS	30
TABLA 4: MONITOREO DE PERFORACIONES (FTE: L. RODRIGUES CAPÍTULO).	34
TABLA 5: CARACTERÍSTICAS DEL SUELO FUENTE: RAWLS, WJ ET AL. (1983). ASCE JOURNAL OF HYDRAULIC ENGINEERING, N° 109; P. 1316.	37
TABLA 6: TIPOS DE SUELOS SEGÚN NRCS (NATIONAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE)	37
TABLA 7: VALORES TÍPICOS DE ALMACENAMIENTO EN DEPRESIÓN. ASCE (1992) DESIGN & CONSTRUCTION OF URBAN STORMWATER MANAGEMENT SYSTEMS, NEW YORK.	38
TABLA 8: COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING (M-1/3S). ESCORRENTÍA SUPERFICIAL – MCCUEN ET AL (1996), HYDROLOGY, FHWA-SA. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, WASHINGTON DC.	38
TABLA 9: NÚMEROS DE CURVA PARA ESCORRENTÍA (CN) SEGÚN SOIL CONSERVATION SERVICE. CONDICIONES DE HUMEDAD ANTECEDENTE TIPO II.	39
TABLA 10: PARÁMETROS SUBCUENCAS CARILÓ – SECTOR NORTE	39
TABLA 11: PARÁMETROS DE LAS SUBCUENCAS – SECTOR CENTRO	40
TABLA 12: PARÁMETROS SUBCUENCAS CARILÓ – ÁREA, PENDIENTE %, IMPERMEABILIDAD %, CN - SECTOR SUR	41
TABLA 13: DREN EXISTENTE EN CALANDRIA Y CASTAÑO A AMPLIAR. SUPERFICIE AFECTADA 2000 M2, ALTURA DISPONIBLE 3.0 M	44
TABLA 14: REPRESENTA UNA ZANJA DE 185 M DE LARGO POR 2 M DE ANCHO Y ALTURA 1 M.	44
TABLA 15: REPRESENTA UNA ZANJA DE 100 M DE LARGO POR 3 M DE ANCHO Y ALTURA 1 M.	45
TABLA 16: REPRESENTA UNA ZANJA DE 240 M DE LARGO POR 3 M DE ANCHO Y ALTURA 1 M.	45
TABLA 17: REPRESENTA UNA ZANJA DE 700 M DE LARGO POR 3 M DE ANCHO Y ALTURA 1 M.	45
TABLA 18: PARÁMETROS CUENCO EXISTENTE – CALANDRIA ENTRE CASTAÑO Y CASUARINA	53
TABLA 19: PARÁMETROS CUENCO LAUREL Y PLAYA	56
TABLA 20: PARÁMETROS CUENCO ÁGUILA Y PLAYA	60
TABLA 21: SÍNTESIS DEL REQUERIMIENTO DE BOMBEO.	4
TABLA 22. POBLACIÓN DEL PARTIDO E PINAMAR-FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, INDEC	7

TABLA 23. CARACTERÍSTICAS HABITACIONALES DE LA SUBREGIÓN NORTE DEL CORREDOR ATLÁNTICO BONAERENSE	8
TABLA 24. SÍNTESIS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	29

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Con motivo de dar respuesta a la problemática hídrica expresada por el Municipio se realizó un proyecto integral de las cuencas de las localidades de Pinamar, Valeria del Mar, Ostende y Cariló, para lo cual se procedió a etapabilizar el proyecto de la siguiente manera:

- Etapla 1:** corresponde al estudio y proyecto de los desagües pluviales que involucra el área urbana céntrica de la localidad de Pinamar.
- Etapla 2:** comprende la zona céntrica de las localidades de Valeria del Mar y Ostende.
- Etapla 3:** comprende zonas que actualmente se encuentran en proceso de urbanización, alrededor de los ejidos urbanos de las localidades de Pinamar, Valeria del Mar y Ostende.
- Etapla 4:** compete la resolución de desagües pluviales en la localidad de Cariló.

Los estudios efectuados, determinaron la necesidad de ejecutar un sistema de drenaje que permita la infiltración, y la reducción de los caudales pico de salida en el frente marítimo de modo de evitar la degradación ambiental de la playa.

Se analizaron diferentes alternativas en un todo de acuerdo con el Plan Maestro Costero, las que debieron tener en cuenta, asimismo, limitantes referentes a los procesos constructivos, al mantenimiento y al nivel de la freática.

En el análisis efectuado, se identificaron las tipologías de obra a ejecutar de acuerdo con la zonificación, siendo:

En los **sectores de menor impermeabilización**, donde las **calles no cuentan con pavimento (conformación en arena)** se consideró la materialización de **zanjas filtrantes**, sobre los frentes de las manzanas, de modo de contribuir a la **intercepción e infiltración** de los excedentes en su origen. Cabe resaltar que dichos **zanjeos no serían de transporte**.

Este tipo de obra planteada requiere la incorporación de mantas flexibles y permeables y/o pavimentos articulados a fin de evitar los fenómenos erosivos que ocasionan inestabilidad de los taludes en el tipo de suelo presente en el sector.

En el **sector céntrico más urbanizado de Pinamar** (Sub-cuenca Bunge- De Las Artes), se concluyó la necesidad de replicar el **sistema de galerías filtrantes** en cada frente de manzana sobre calles pavimentadas, de modo de reducir los volúmenes de llegada al punto crítico sito en Avenida De Las Artes entre calle Noctilucas y De Las Sirenas. **Debajo de la calle De Las Artes, desde Del Libertador hasta Av. Del Mar**, se dispondrá de un **conducto enterrado que transporte** los excedentes a un **conducto de infiltración que se desarrolle por la Av. Del Mar entre Av. Bunge y Av. Eolo**. En este sector se dispondría de una **estación de bombeo** que descargue en la zona de dunas (implantación tentativa de descarga: Av. del Mar y Quintana), con la posibilidad de un rebalse a la playa para los mayores eventos.

El aspecto desventajoso de la implementación del bombeo en una red pluvial radica en los mayores costos asociados a provisión de energía, gastos de mantenimiento y operación, así como la dependencia del recurso energético para su funcionamiento.

Para eventos pluviométricos de mayores recurrencias, en los que se supera la capacidad de las zanjas filtrantes, los excedentes escurrirán por calle hacia los puntos bajos donde podrán ejecutarse conductos filtrantes que contribuirán a complementar el proceso de infiltración.

Los estudios **hidrológicos – hidráulicos** realizados, permitieron establecer los volúmenes de almacenamiento para infiltración y los caudales de bombeo que corresponden a una tormenta de 2 años de recurrencia y 1 hora de duración. Asimismo se verificó el funcionamiento para una duración de 3 horas.

1.1 Objetivo del EsIA

El objetivo del presente estudio es el de identificar caracterizar y valorar los impactos ambientales que generaría el proyecto y la propuesta de medidas tanto estructurales como no estructurales que minimicen los efectos no deseados. Cabe aclarar que el proyecto de desagües pluviales incorpora en su diseño medidas estructurales que mitigan impactos identificados previamente. Estos aspectos se ven reflejados en la matriz de impactos.

2. MARCO LEGAL AMBIENTAL

Se recopiló la legislación de carácter ambiental que conforma el **marco legal** aplicable al proyecto.

2.1 Normativa vigente a nivel Nacional

La siguiente reglamentación será de aplicación para el proyecto en estudio:

Medio Ambiente

Constitución Nacional:

Establece en el artículo 41 que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo.

Ley 24354:

El Ministerio de Economía creó el Sistema Nacional de Inversiones Públicas, Ley 24354, Decreto Reglamentario 720/95 que establece que para la etapa de preinversión se realizaran estudios de factibilidad o impacto ambiental (art. 7 b.). La autoridad de aplicación de la Ley es la autoridad nacional ambiental.

LEY N° 25.675 Ley General del Ambiente

Establece los 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. Entre las exigencias o presupuestos mínimos, se encuentran el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, la Audiencia Pública y el Sistema de Información Ambiental, que se integran funcionalmente con el primero.

LEY NACIONAL N° 25.831 Libre Acceso a la Información Ambiental

Establece el régimen mínimo de libre acceso a la información pública ambiental y aplica en todas las jurisdicciones. Toda información relativa al proyecto relacionada con cuestiones socio-ambientales debe ser puesta a disposición de los interesados por parte de quien la tenga en su poder.

Agua

Ley N° 18.284:

Las normas vigentes de calidad de agua para el consumo humano son las establecidas por el Código Alimentario Argentino. Toman en cuenta las recomendaciones del Consejo Federal de Entidades de Servicios Sanitarios (COFES) y se basan en niveles guía propuestos por la Organización Mundial de la Salud y en otras normas extranjeras e internacionales.

El Código Alimentario Argentino, Ley N° 18.284, fija en su artículo 982 los estándares que deberá cumplir el agua potable de suministro público. Dicha norma es actualizada periódicamente mediante resoluciones del Ministerio de Salud Pública, que es la autoridad de aplicación.

La norma otorga flexibilidad a las autoridades provinciales para aplicar los valores en función de la composición del agua de la zona y la disponibilidad de tecnología de corrección apropiada (por ej. en zonas con fuentes de agua con alto contenido de arsénico y flúor).

Ley 24.051:

La Ley Nacional N° 24051 y su Decreto Reglamentario 831/93, controla la descarga de sustancias peligrosas a los recursos hídricos. Establece niveles máximos de concentraciones admitidas para el vertido de contaminantes a cuerpos receptores de agua.

La autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Decreto N° 776/92:

Asigna a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano el poder de control de contaminación de las aguas y preservación de los recursos hídricos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Resolución N° 79179/1990:

Contiene disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto N° 674/89.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Disposición N° 003/1993:

Establece normas para la presentación de la documentación técnica exigida para establecimientos industriales o especiales alcanzados por los Decretos N° 776/92 y N° 674/89.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Dirección General de Control de la Contaminación Hídrica.

Ley 25.688 de Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos

Presupuestos mínimos

Aire

Ley 24.295/1994:

Procede al control y disminución de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Ley 20.284/1973:

Previene y controla las actividades susceptibles de provocar la contaminación atmosférica. Establece niveles máximos de concentraciones admitidas de diversos contaminantes.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Suelo

Ley 22.428/1981:

Adopta las medidas conducentes a la conservación y preservación de los suelos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Flora y Fauna

Ley 24.375/1994:

Conserva los ecosistemas y hábitats naturales, adoptando las medidas necesarias para el mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Ley 23.918/1991:

Instrumenta los medios para la conservación de especies migratorias de fauna silvestre, (Art. 2º, 3º, 4º, 5º)

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Ley 22.421/1981:

Protege la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita la zona. Toma las medidas atinentes a su conservación y aprovechamiento racional.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Ley 19.995/1972:

Adopta las medidas adecuadas para un racional uso de los recursos forestales.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Ley 13.273/1948:

Instrumenta los medios pertinentes a los efectos de evitar incendios, y preserva y/o restituye los recursos forestales existentes.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Transporte de Material Peligroso.

Decreto 2218/1992:

Establece la estructura organizativa del ente autárquico.

La Autoridad de Aplicación es la Comisión Nacional de Transporte Ferroviario.

Decreto 1836/1993:

Establece la creación de la Comisión Nacional de Transporte Ferroviario como entidad autárquica en el ámbito de la Secretaría de Transporte, su competencia, órganos de dirección, gestión financiera y control.

La Autoridad de Aplicación es la Comisión Nacional de Transporte Ferroviario.

Resolución 197/1988:

Establece que los servicios de transporte ferroviario de material peligroso deberán implementar las medidas contenidas en las Resoluciones (S.T.) Nº 720 y 233.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Transporte.

Resolución 720/1987:

Aprueba el listado de materiales peligrosos, la tabla de incompatibilidades de materiales peligrosos entre sí, la guía de emergencia y los elementos identificatorios para el vehículo y embalaje.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Transporte.

Resolución 233/1986:

Reglamento general para el transporte de material peligroso por carretera. Establece la clasificación y definición de las distintas clases de materiales peligrosos. Fija normas en cuanto a la identificación de vehículos, bultos y contenedores. Establece las obligaciones del transportista.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Transporte.

Residuos Peligrosos

Ley 24.051. Dec.Reg.831/93:

Evita la contaminación durante las operaciones de generación, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Resolución 184/1996:

Establece que toda persona física o jurídica que gestione, coordine u organice operaciones de exportación de desechos peligrosos, será considerado “operador exportador de Residuos Peligrosos”, y por lo tanto debe ser inscripto en el Registro

Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, en los términos que prescriba la ley. La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Resolución 250/1994:

Regula la clasificación de las distintas categorías cuánticas de generadoras de residuos peligrosos líquidos, gaseosos y mixtos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Resolución 224/1994:

Fija parámetros y normas técnicas tendientes a definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

Resolución 14/1994:

Aprueba los formularios e instructivos para la inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de residuos peligrosos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Transporte la Secretaría de Transporte.

Seguridad, Higiene del trabajo

Ley 24.557/1995:

Establece el nuevo sistema integral de prevención de riesgos del trabajo y el régimen legal de las aseguradoras de riesgos de trabajo.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Ley 24.071/1992:

Evita la discriminación entre los trabajadores pertenecientes a los pueblos indígenas y a los demás trabajadores, especialmente en lo relativo a seguridad e higiene en el trabajo y demás prestaciones derivadas del empleo (art. 20)

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Ley 24.028 Dec.Reg.1792/92:

Responde por los daños psicofísicos sufridos por los trabajadores durante la ejecución del objeto del contrato de trabajo (art. 2)

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Ley 19.587, Dec.Reg.351/1979

Establece normas atinentes a la protección y preservación de la integridad psicofísica de los trabajadores. Disminuye los accidentes de trabajo y enfermedades de trabajo, neutralizando o aislando los riesgos y sus factores más determinantes.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Decreto N° 911/96:

Establece el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción, serán de aplicación en la etapa de construcción de las obras

Ley 13.660/D.R.10877/60:

Fija medidas de seguridad para instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos.

La Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Energía – Dirección Nacional de Combustibles.

Resolución 1069/1992:

Adopta las medidas necesarias para proteger y preservar la salud y seguridad de los trabajadores durante la construcción.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Resolución 444/1991:

Respetar los valores de concentración máxima permisibles para contaminantes químicos.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social – Dirección Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Resolución 557/1991:

Adopta medidas adecuadas referentes al uso, manipuleo, disposición de amianto y sus desechos.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social – Dirección Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Disposición N° 8/1995:

Obliga a todo establecimiento que utilicesustancias químicas, que puedan implicar un riesgo de accidente mayor en cualquier etapa del proceso productivo- transporte, manipulación, almacenamiento, disposición, etc., a poseer un Plan de Contingencia y Acción ante Emergencias.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social – Dirección Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Disposición N°1/1995:

Obliga a las empresas que produzcan, imponen, utilicen, y/o vendan las sustancias o agentes que se enumeran en el anexo I de la Disp. 1/95, a inscribirse en el Registro creado mediante Disposición D.N.H.S.T. N° 31/89.

La Autoridad de Aplicación es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social – Dirección Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

2.2 Normativa vigente a nivel Provincial

Seguidamente se enuncia y resume el alcance de la normativa ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

Medio Ambiente

Constitución de la Provincia de Buenos Aires (reforma 1994).

A través de su Artículo 28, se le asegura a los habitantes el derecho a "gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras". Por otra parte, en lo atinente al dominio sobre el ambiente y a las funciones a encarar, dicho artículo estipula que:"La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada. En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del agua, aire y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radioactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos

naturales y culturales." En cuanto a la conservación y recuperación de la calidad de los recursos naturales, el Artículo 28 antes citado hace referencia explícita a que la Provincia deberá asegurar políticas en la materia compatibles con la exigencia de mantener la integridad física y la capacidad productiva del agua, el aire y el suelo, como asimismo el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y de la fauna.

Ley 11.723/95 Medio Ambiente y Recursos Naturales

Obliga a que todos los proyectos consistentes en obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente y/o recursos naturales, obtengan una declaración de impacto ambiental expedida por la autoridad ambiental provincial o municipal.

La Autoridad de Aplicación es Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), ex Subsecretaría de Política Ambiental o los Municipios.

Ley 11.720/95

Dicta que todos los estudios e informes para la determinación del impacto ambiental y aquellos relacionados a la preservación y monitoreo de los recursos naturales tanto del medio ambiente natural, como del medio ambiente sociocultural deberán ser efectuados y suscriptos por profesionales, inscriptos al Registro de Profesionales.

La Autoridad de Aplicación es la OPDS o los Municipios.

Ley 11.459/93

Con sus Decretos Reglamentarios 1601/95 y 1741/96, indica que todos los establecimientos industriales deberán contar con el pertinente Certificado de Aptitud Ambiental.

La Autoridad de Aplicación es la OPDS o los Municipios.

Agua

Ley 5.965/58

Dictamina que ningún establecimiento industrial podrá ser habilitado o iniciar sus actividades, ni aun en forma provisional, sin la previa obtención de la habilitación correspondiente y la aprobación de instalaciones de agua y desagües industriales.

Las Autoridades de Aplicación son la Dirección Provincial de Hidráulica y la Administración General de Obras Sanitarias A.G.O.S.B.A., Dirección de Desagües Industriales.

Decreto 2.009/60

Decreto Reglamentario de la Ley 5.965/58, que obliga al propietario que necesite descargar residuos a cualquier cuerpo receptor de la Provincia, a solicitar autorización a A.G.O.S.B.A. y cumplir con las

condiciones físicas y químicas mínimas exigidas. La Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua (ADA).

Decreto 3.870/90

Que obliga a los propietarios, individual o solidariamente y/o las empresas transportadoras de efluentes, están obligadas a disponer de las instalaciones necesarias para el tratamiento de los residuos antes de su descarga al lugar. La Autoridad de Aplicación es A.D.A.

Resolución 287/90

Que obliga a las descargas que se efectúen a cuerpos receptores jurisdicción, deberán realizarse respetando los límites admisibles.

La Autoridad de Aplicación es A.D.A.

Resolución 389/98

Modificatoria de la 287/90 fija nuevos límites admisibles a las descargas de efluentes líquidos que se efectúen a cuerpos receptores de su jurisdicción.

La Autoridad de Aplicación es A.D.A.

Ley Provincial Nro. 12.257 -Código de Aguas de la P.B.A

Crea la Autoridad del Agua y establece los derechos y obligaciones para el uso del agua, tanto superficial como subterránea. La autoridad de aplicación es la Autoridad del Agua, a través de la División de Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable.

Resolución 02/01

Regula las actividades de perforación y explotación de los acuíferos para preservar los recursos hídricos.

La Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua (ex OSBA).

Resolución 336/03

Que obliga a las descargas que se efectúen a cuerpos receptores jurisdicción, deberán realizarse respetando los límites admisibles.

La Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua.

Resolución 06/04

Faculta a la Autoridad del Agua a la aplicación de la Resol. 02/01 de la ex OSBA para percibir el pago de liquidaciones en concepto de permisos de perforación y certificados de explotación, instalación y asentamiento de actividades para uso y preservación del recurso hídrico.

La Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua.

Resolución 08/04

Establece los requisitos necesarios para la presentación de solicitudes de certificados de explotación, instalación y/o asentamiento de actividades para uso, protección y preservación del recurso hídrico.

Detalla las especificaciones técnicas que deberán satisfacer las observaciones y mediciones, la recopilación y publicación de la información hídrica, las labores, obras y prestaciones de servicios a terceros, sometiendo esas actividades a su autorización previa.

La Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua.

Aire

Ley 5.965/58

Prohíbe el envío de efluentes residuales sólidos, líquidos o gaseosos a la atmósfera, cursos y cuerpos receptores de aguas, sin previo tratamiento de depuración o neutralización que los convierta en inocuos para la salud, o que impida su efecto pernicioso en la atmósfera.

Ley 11.459/93

Con sus Decretos Reglamentarios 1601/95 y 1741/96 que establecen las normas de calidad de aire y de emisión de efluentes gaseosos.

La Autoridad de Aplicación es la OPDS o los Municipios

Decreto 3.395/96

Decreto Reglamentario de la Ley 5.965 que fija los límites y los procedimientos a aplicar para los generadores de efluentes gaseosos emitidos a la atmósfera.

La Autoridad de Aplicación es la OPDS o los Municipios.

Ruidos

Resolución N° 159/96

En virtud de la Ley 11.459/93 y su Decreto Reglamentario N° 1.741/96, aprueba la Norma IRAM N° 4.062 y recomienda su aplicación por parte de todos los Municipios de la Provincia. Esta norma estipula que el nivel sonoro equivalente en dBA no deberá exceder el valor de 90 dBA y que cuando los ruidos producidos en un establecimiento trascienden a la comunidad vecina deberán tomarse las medidas necesarias para revertir la situación planteada.

Suelo

Ley 11.459/93

Con sus Decretos Reglamentarios 1601/95 y 1741/96 que fijan parámetros de calidad de suelos.

La Autoridad de Aplicación es la OPDS o los Municipios.

Ley 8.912/77

La Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo determina la creación de condiciones físico-espaciales que posibiliten satisfacer el menor costo económico y social, los requerimientos y necesidades de la comunidad en cuanto a vivienda, industria, comercio, recreación, infraestructura, etc.

La Autoridad de Aplicación es: Ministerio de Obras y Servicios Públicos

Residuos Peligrosos

Ley 11.720/95 y Decreto Reglamentario 806/97

Establece el régimen legal aplicable a la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de la provincia. La ley describe, en su Anexo I, las categorías de desechos a controlar mientras que en su Anexo II categoriza la peligrosidad de los residuos y en su Anexo III enumera las operaciones de eliminación según las categorías antes señaladas. El Decreto N° 806/97 establece que la Autoridad de Aplicación será la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

Seguridad e Higiene Industrial

Resolución 2.095/82

Indica que los establecimientos industriales que se instalan o encuentra en funcionamiento en el territorio de la Pcia. de Buenos Aires para el cumplimiento de aplicación del Decreto N° 7488/72, en materia de seguridad e higiene industrial, deberán sujetarse a las prescripciones contenidas en la ley Nacional N° 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 351/79.

Las Autoridades de Aplicación son: Ministerio de Salud. y Ministerio de Trabajo.

Ministerio de Infraestructura, Autoridad del Agua, OPDS

Decreto 1496/08: Creación CIOUT: Comisión Interministerial de Ordenamiento Urbano y Territorial de la provincia de Buenos Aires. Serán miembros permanentes de la Comisión los Organismos de Aplicación del Decreto Ley 8.912/77 y el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, quienes serán representados por funcionarios con rango no menor al de Director o equivalente. Serán funciones y objetivos de la Comisión elaborar los instrumentos normativos, de procedimiento y tecnológicos que permitan optimizar y perfeccionar el Sistema de Ordenamiento Territorial Provincial y las relaciones concurrentes con los municipios conforme los lineamientos del Decreto Ley 8.912/77 y demás normas complementarias. Coordinar el funcionamiento de la C.I.O.U.T. estará a cargo del Ministerio de Jefatura de Gabinete y Gobierno, quien tendrá las siguientes competencias: a) Convocar las reuniones de la C.I.O.U.T.; b) Organizar la agenda concertada con los organismos intervinientes de los objetivos y acciones a desarrollar; c) Llevar el registro de actas de las reuniones; d) Coordinar las acciones conducentes a los fines propuestos.

•**Decreto 1802/08:** Creación Unidad de Coordinación de Manejo Costero Integrado de la Provincia de Buenos Aires. Resolución 234/10 Espejos de agua artificiales en complejos urbanísticos cuya Autoridad de Aplicación es la Autoridad del Agua, entre muchas otras.

•**Decreto 2307/99:** modifica el decreto 743/99. Directorio del Organismo Regulador de Aguas Bonaerenses - Autoridad del Agua - Competencias – Planes Hidrológicos - Administrador General Funciones – Ref. Ley 12.257.

•**Decreto-Ley 10.106/83:** Régimen General en Materia Hidráulica. Texto actualizado con las modificaciones de las Leyes 10.385, 10.988 y Decreto 2.307/99 (convalidada 12.257 (uso de suelo) sobre la responsabilidad de Hidráulica en la ejecución de los desagües (obra estructural).

2.3 Normativa de la Municipalidad específica

Ley 12099. Declara Paisaje Protegido a la localidad de Cariló que establece el Primer Paisaje Protegido, el cual declara como tal a la localidad de Cariló, Partido de Pinamar, con el fin de proteger su paisaje. Este fue el primer antecedente de protección de un ambiente natural asociado a valores socio-culturales y turísticos, que resultaban relevantes para la comunidad de Cariló que venía bregando por la protección del bosque que tanto caracteriza a la localidad.

3. PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES

3.1 Antecedentes de proyecto ejecutivo de desagües pluviales

A partir de información recopilada de proyectos efectuados en el municipio, sumada a la problemática hídrica actual, se procedió a realizar el siguiente proyecto en la localidad de **Cariló**, calificándolos como la mejor alternativa analizada, con la finalidad de realizar las modificaciones que el municipio considere.

La particularidad de esta localidad es que ha sido declarada “**Paisaje Protegido**” por la Ley provincial 12099, y que impone la preservación de la integridad del paisaje fitogeográfico, geomorfológico y urbanístico.

Al igual que en el resto de las localidades del Partido, el **requerimiento** original del Municipio consistía en **evitar las descargas pluviales** en la **playa**, de modo de no producir la degradación de la misma dada por erosiones y contaminación y, al mismo tiempo, procurar la recarga del acuífero.

La **cuenca total estudiada** correspondiente a la localidad de **Cariló**, abarca una **superficie de 167.14 has.**

El sector con mayor problemática hídrica coincide con el centro comercial y hotelero, produciéndose los anegamientos más conflictivos, por consecuencia de las mayores impermeabilizaciones de las

superficies de los macizos (**calles Avutarda entre Avellano y Laurel**), cada vez más frecuentes y de mayor permanencia, ante la ocurrencia de eventos ordinarios de precipitación.

3.2 Recopilación De Estudios Antecedentes

- **“Línea de Base Hidrogeológica – Caracterización del Acuífero Costero”**, elaborado por el Dr. Leandro Rodrigues Capítulo para la evaluación de la factibilidad técnica de la instalación y puesta en marcha de una planta de tratamiento en el Partido de Pinamar.
- **“Plan Director de los Desagües Pluviales en el Municipio de la Costa”** elaborado por la consultora Estudios y Proyectos S.R.L a través de una contratación del Consejo Federal de Inversiones – año 2014.

3.3 Documentación Antecedente (Cloaca – Agua – Pluviales – Ordenamiento Territorial)

El municipio entregó planimetrías digitalizadas en AutoCad de las siguientes antecedentes:

- Ampliación de la Red Colectora Cloacal del Partido;
- Red de Agua Corriente (localidades de Pinamar, Ostende y Valeria del Mar);
- Relevamiento de Cuencas, Aportes y Desagües Pluviales Existentes al Frente Marítimo – Plan de Manejo Integrado del Frente Marítimo del Partido de Pinamar (Proyecto);
- Cámaras y Drenes;
- Parcelamiento y Ordenamiento Territorial.

Los planos de redes Cloacales y Agua Potable no cuentan con datos altimétricos.

- **Parcelamiento 27/09/2018** (Figura 1)



Figura 1. Parcelamiento - Ubicación REC

3.4 Relevamientos Topográficos Antecedentes y Complementarios

- Se contó con el **relevamiento topográfico** efectuado por el Municipio de Pinamar que se compone de la red de apoyo altimétrica y puntos fijos, con cotas de centro de esquina en IGN (Instituto Geográfico Nacional).
- Se procedió **en forma complementaria** a verificar las cotas provistas por el Municipio y a relevar los centros de esquina faltantes en los sectores a estudiar. Del mismo modo, se efectuó un inventario de pozos de infiltración existentes, así como sistemas de bombeo.

3.5 Precipitaciones

Se consultaron los siguientes estudios de precipitaciones:

- **Curvas y Ecuaciones de Intensidad – Frecuencia – Duración de la Dirección Provincial de Hidráulica – M.O.S.P. - Provincia de Buenos Aires**, expresándose con la siguiente formulación:

$$I \text{ (mm/h)} = a d^{-b}$$

donde, I es la intensidad en mm/h y d corresponde a la duración de la tormenta en horas.

Como no se cuenta con datos específicos del partido de Pinamar, la DPH recomienda usar la **información de la localidad de Mar del Plata**, siendo:

Tabla 1: Coeficientes ecuación intensidad- duración para R=2, 10 y 25 años- Mar del Plata

Recurrencia (años)	a	b
2	32.30	0.560
10	43.83	0.535
25	54.64	0.618

- El municipio entregó los datos diarios de precipitación en el período 28-12-16 al 08-03-17 de la **estación meteorológica de Pinamar**, que se corresponde con un período de utilidad para el desarrollo de la presente encomienda, ya que en el mismo se registraron eventos pluviométricos de intensidad significativa (Figura 2)

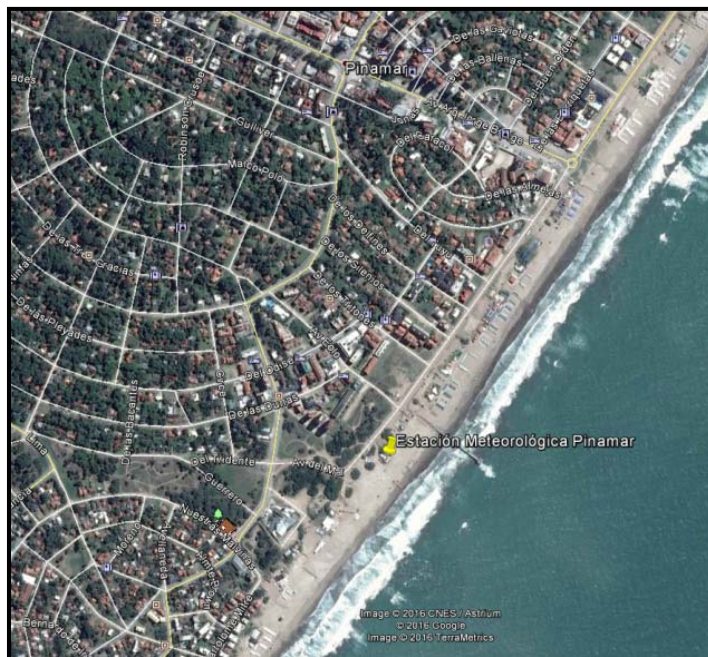


Figura 2: Ubicación Estación Meteorológica Pinamar.

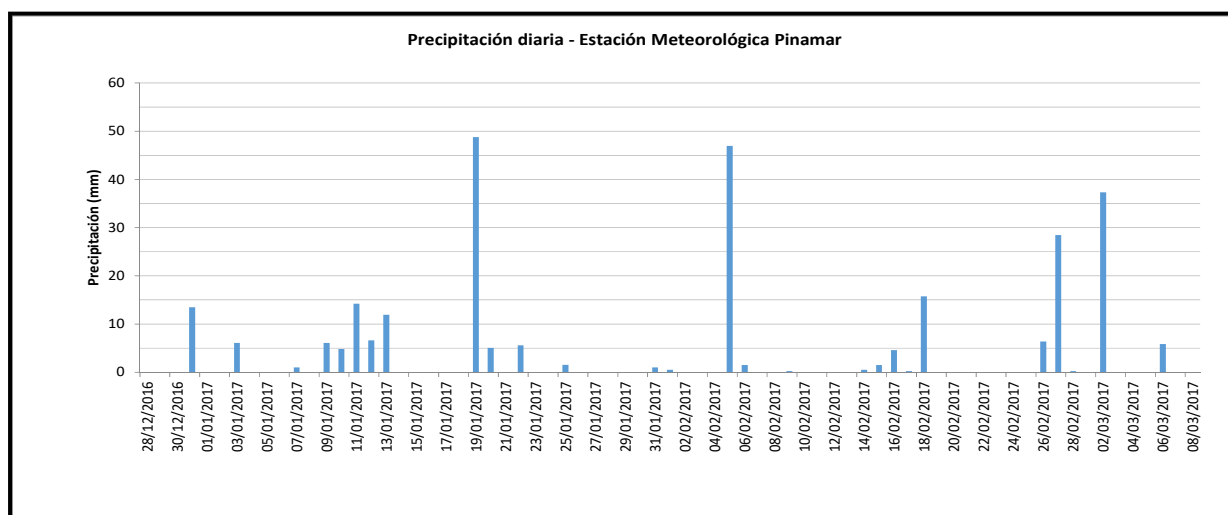


Figura 3: Precipitación diaria (mm) Pinamar – Período 28-12-2016 al 08-03-2017

Se observa que la precipitación caída el día 19-01-2017 alcanza un valor de 48.76 mm, de los cuales **47.5 mm se produjeron en 1 hora**, mientras que la del día 05-02-2017 es de 47 mm, pero se ha distribuido prácticamente en 12 hs.

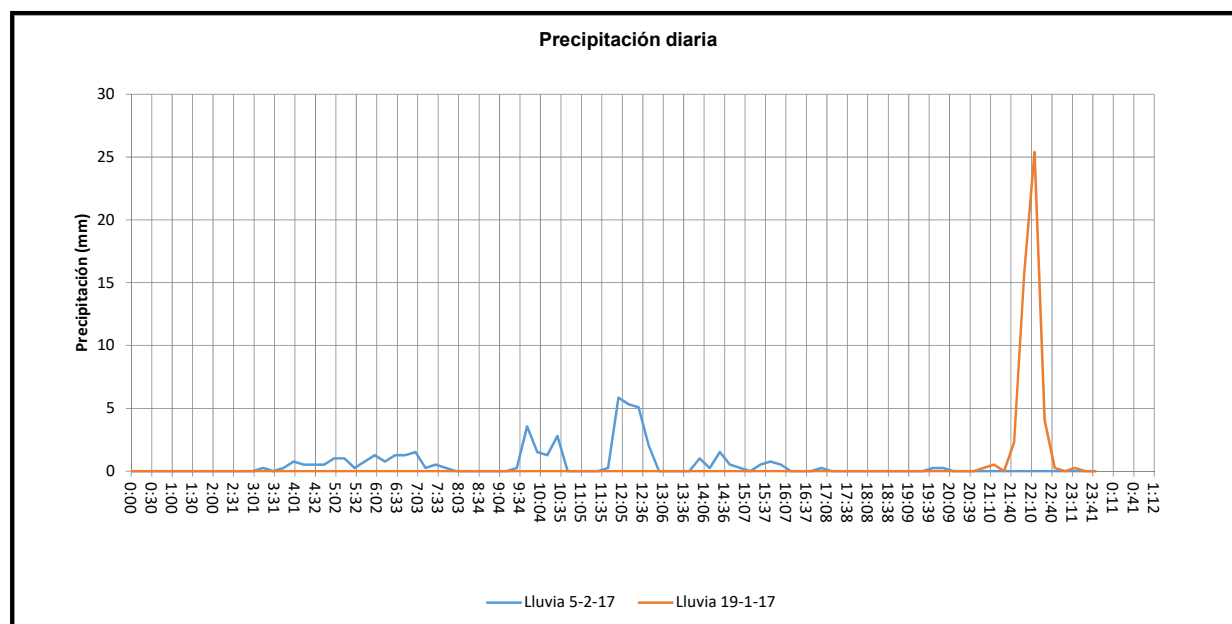


Figura 4: Distribución diaria lluvias del 19-01-17 y 05-02-17

- Asimismo, de dicha estación meteorológica de **Pinamar** se recopilaron los **datos diarios de precipitación en el período 1956 a 1976** y de la estación meteorológica de **Villa Gesell** el período **1999 a 2016**. Ambas estaciones dependientes del SMN (Servicio Meteorológico Nacional).

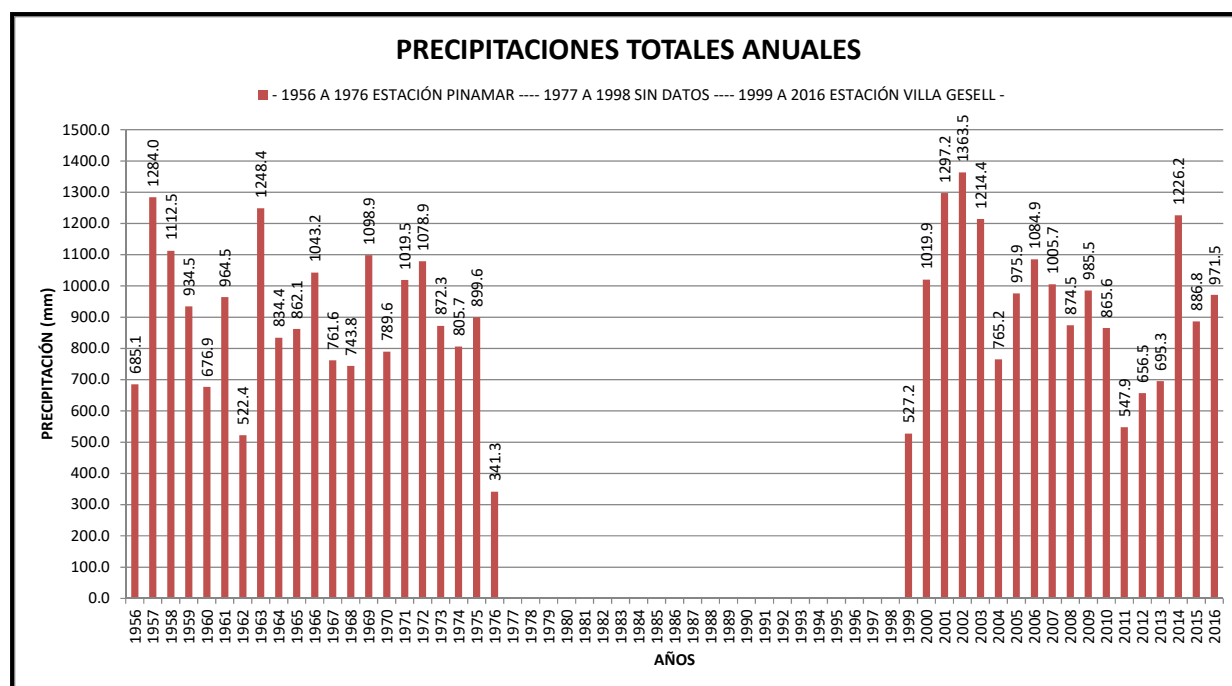


Figura 5: Precipitaciones totales anuales.

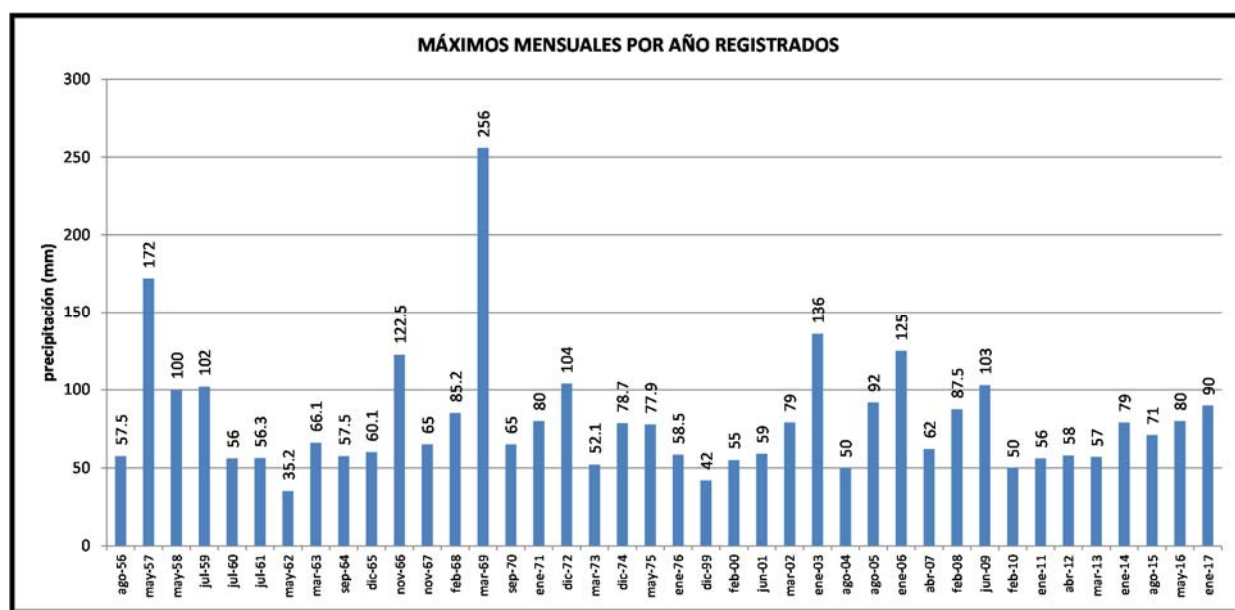


Figura 6: Precipitaciones máximas mensuales por año de registro.

- Del estudio “Análisis de precipitaciones máximas en la Provincia de Buenos Aires” (A. Barbero) de 24 horas de duración, se extrajeron los valores correspondientes a la localidad de Mar del Plata, para **10, 25, 50 y 100 años de recurrencia**, siendo:

Tabla 2: Precipitaciones máximas de 24 hs, para recurrencias 10, 25 y 50 años- Mar del Plata

Recurrencia 10 años	Recurrencia 25 años	Recurrencia 50 años	Recurrencia 100 años
110.55 mm	130.10	146.85	163.05

Según lo indica la **normativa provincial vigente** a la fecha de elaboración del presente informe, el diseño de los desagües pluviales se efectuará para **una tormenta de 2 años de recurrencia** verificándose su funcionamiento para una tormenta de 10 años.

3.6 Visita a la Zona de Estudio

Se realizaron varias visitas en las que se observó el estado del sistema pluvial actual, así como la respuesta de la cuenca frente a eventos pluviométricos.



Fotografía 1: Dren existente en Calandria entre Casuarina y Castaño.



Fotografía 2: Cámara en Calandria y Avellano con bombeo hacia dren.



Fotografía 3: Punto bajo en Ciruelo y Cerezo.



Fotografía 4: Punto bajo en Ciruelo y Avutarda.



Fotografía 5: Punto bajo en Ciruelo y Avutarda.



Fotografía 6: Punto bajo en Avutarda y Avellano.



Fotografía 7: Sector a emplear como ARTI en calle Laurel y Playa.



Fotografía 8: Instalación de bombeo particular en calle Cerezo.



Fotografía 9: Descarga Bombeo Particular en playa (prolongación calle Cerezo)



Fotografía 10: Sector Águila y Médanos en Playa

La metodología proyectual empleada consistió en el estudio hidrológico de las cuencas de aportes a los sectores anegables y el consiguiente estudio hidráulico de colectores, áreas de almacenamiento y filtración y/o conductos de descarga según el análisis de alternativas.

Se priorizó la alternativa consistente en la disposición de los excedentes en áreas de retención temporal que permitan la infiltración (ARTI) contribuyendo a la recuperación de las aguas dulces y recarga de la napa freática, prescindiendo en la medida que resulte posible las descargas en correspondencia con las bajadas de las playas ya que resultarían perjudiciales, desde varios aspectos a abordar:

- imposibilidad de morigerar la problemática hidrogeológica planteada,
- incremento de costos como consecuencia de la necesidad de implementación de elementos disipadores de la energía para evitar procesos erosivos, como podrían ser escalinatas, dados de hormigón, gaviones, etc.
- ingreso de desechos a la playa; generación de impactos ambientales de carácter negativo.

Cabe aclararse que, la ubicación de la mayoría de los sectores disponibles incorporados recientemente, a ser empleados como ARTI, se encuentran en puntos altos de las subcuencas, con lo cual, para poder ser empleados, en su mayoría, deberán recibir los escurrimientos mediante bombeo.

3.7 Identificación de la Problemática

Se procede a realizar una síntesis de la problemática que surgen del análisis de toda la documentación recopilada y de las entrevistas con personal del municipio:

- **Disminución** de la **potencialidad** del **acuífero** para uso doméstico por la reducción de la recarga de la napa dada por el **aumento de la impermeabilidad** y el aumento de la **demanda en época turística**.
- La depresión de la napa junto con el hecho de la cercanía a la costa, facilita la **intrusión salina**.
- Deterioro de la calidad de dicha agua para consumo.
- Aumento de la **impermeabilización**, dado por el avance de las edificaciones como así también, por la **compactación de las calles de arena**, que produce mayores niveles de anegamiento como así también **mayores velocidades** de escorrentía, lo cual trae aparejado el desarrollo de **fenómenos erosivos**.
- El anegamiento que se produce en los puntos bajos durante el pico de las tormentas intensas, se corresponde con los excedentes generados en las calles propiamente, que son conducidos por las mismas rápidamente por la gran pendiente topográfica, con la consiguiente erosión de las mismas, conjuntamente con lo generado en las edificaciones. Posteriormente, durante el receso de la tormenta, se produce el drenaje del resto de los macizos.
- El sistema pluvial actual es deficiente, en extensión y en capacidad. Solo un sector del centro cuenta con conducciones de dimensiones insuficientes, lo que se traduce en mayores áreas y períodos de permanencia de los sectores anegados. En algunos sectores anegables, los privados instalan bombeos precarios directamente en las calles, con cañerías de impulsión hacia la playa.
- De este modo, el anegamiento de las calles se intenta resolver de forma precaria en lo inmediato, incluyendo la ejecución de pozos absorbentes en veredas materializados en forma manual y/o mediante maquinaria.

Las alternativas de obras planteadas, en el marco del presente trabajo, tienen como objetivo facilitar:

- La captación de los excedentes en origen, disminuye los volúmenes de ARTI, produciéndose la recarga del acuífero previo a producirse su contaminación por el traslado en la vía pública;
- el almacenamiento en cada propiedad con la finalidad de su utilización con fines domésticos, como por ejemplo riego, sanitarios, etc.;
- la disminución del grado de impermeabilización planteando la posibilidad de implementación de pavimentos articulados tipo grilla en estacionamientos;
- la conducción de excedentes a través de zanjas permeables;
- la disposición final de la escorrentía en reservorios o pozos absorbentes, ya sea en el ejido o a pie de médano;

En sintonía con lo antes expuesto, el Municipio planteará los nuevos lineamientos de ordenamiento territorial que contribuyan al mantenimiento de áreas permeables.

3.8 Descripción del Proyecto de desagües

3.8.1 Metodología

Se llevó a cabo el **estudio hidrológico** para determinar los caudales pico y volúmenes a manejar, generados por la tormenta de diseño (2 años de recurrencia). Posteriormente, mediante el **estudio hidráulico**, se dimensionaron las conducciones colectoras de los excedentes hídricos, su disposición en receptores, volúmenes de almacenamiento, capacidades de bombeo, etc.

A tal fin, se implementó el **modelo hidrodinámico SWMM** (Stormwater Management Model) de la EPA (U.S Environmental Protection Agency) desarrollado por National Risk Management Research Laboratory.

En base a los antecedentes topográficos y relevamientos complementarios se procedió a la **delimitación de subcuencas de aporte** y se identificaron los puntos bajos a resolver. Se adoptaron los parámetros que las caracterizan, como el grado de impermeabilización, desniveles, pendientes, tiempo de concentración, etc. El tiempo de concentración adoptado corresponde al evaluado mediante la formulación de Kirpich.

Se empleó el método del Soil Conservation Service (SCS) que adopta un parámetro adimensional **CN o Curva Número**, para tener en cuenta la capacidad de infiltración del suelo, de acuerdo a su composición, estado de humedad inicial, etc. En este caso particular del partido de Pinamar, se consideró el grupo hidrológico **A** que corresponde a ***Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados***, para ***condiciones antecedentes de humedad normales (AMC II)***, y para coberturas del terreno acordes al tipo de suelo.

Con las ecuaciones de precipitación recopiladas se determinaron los hietogramas correspondientes de acuerdo con la recurrencia y duración del evento pluviométrico. Si bien los tiempos de concentración de las subcuencas son inferiores a 1 hora, se verificaron tormentas con mayores duraciones, ya que es necesaria la determinación de los volúmenes a almacenar junto con los caudales de bombeo. Si bien, la capacidad de las conducciones depende del caudal pico a erogar, dichos volúmenes dependen de la cantidad total de agua caída.

Con este modelo se determinó, para cada subcuenca, el hidrograma de caudales. De este modo, incorporando el sistema existente se realizó el **diagnóstico de la situación actual**, procediendo a la calibración del mismo mediante los eventos observados. Posteriormente, se procedió a **analizar las alternativas de obras posibles**, teniendo en cuenta las **directrices del Plan Maestro Costero** enunciado en los Antecedentes.

A partir de allí, se verifica la dimensión del sistema pluvial a proyectar.

3.8.2 Delimitación de las Subcuencas de Aporte

En base a los datos de cotas provistos por el Municipio junto con las complementarias relevadas por personal del Departamento Relevamiento Territorial perteneciente a la DPH (Dirección Provincial de

Se calcularon los siguientes hietogramas resultantes de acuerdo a la recurrencia de los eventos y a las duraciones de la tormenta antes enunciadas.

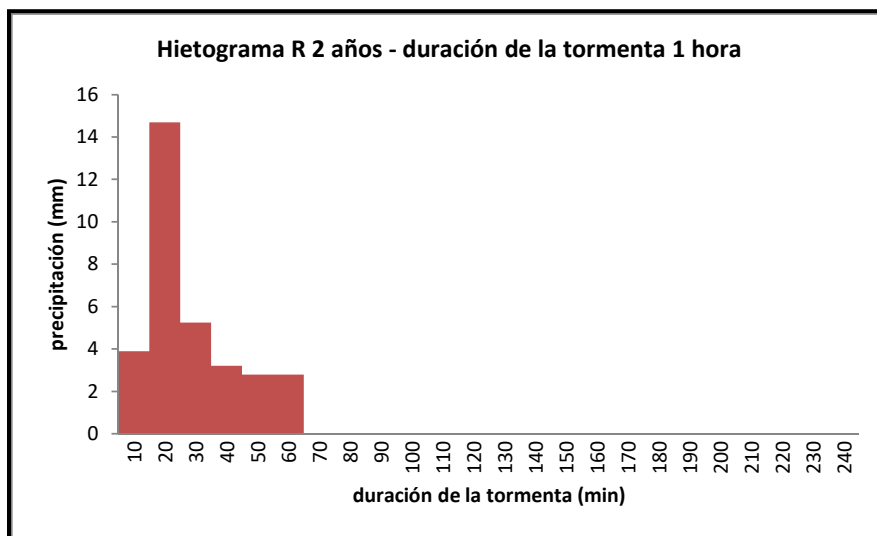


Figura 8: Hietograma R2 años – d 1 hora – precipitación acumulada 32.3 mm.

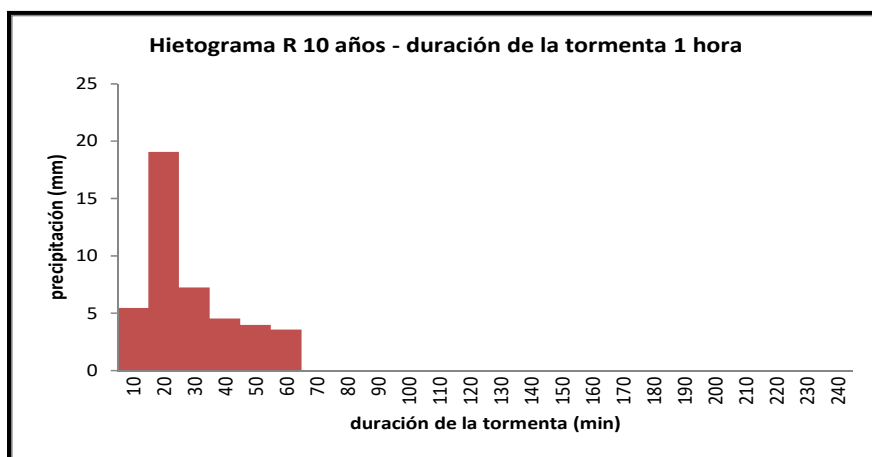


Figura 9: Hietograma R10 años – d 1 hora – precipitación acumulada 43.83 mm.

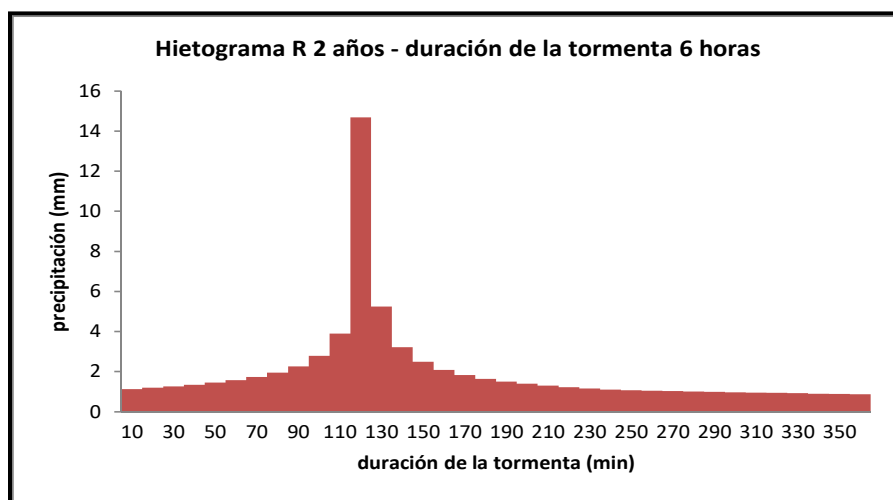


Figura 10: Hietograma R2 años – d 6 horas – precipitación acumulada 71.05 mm.

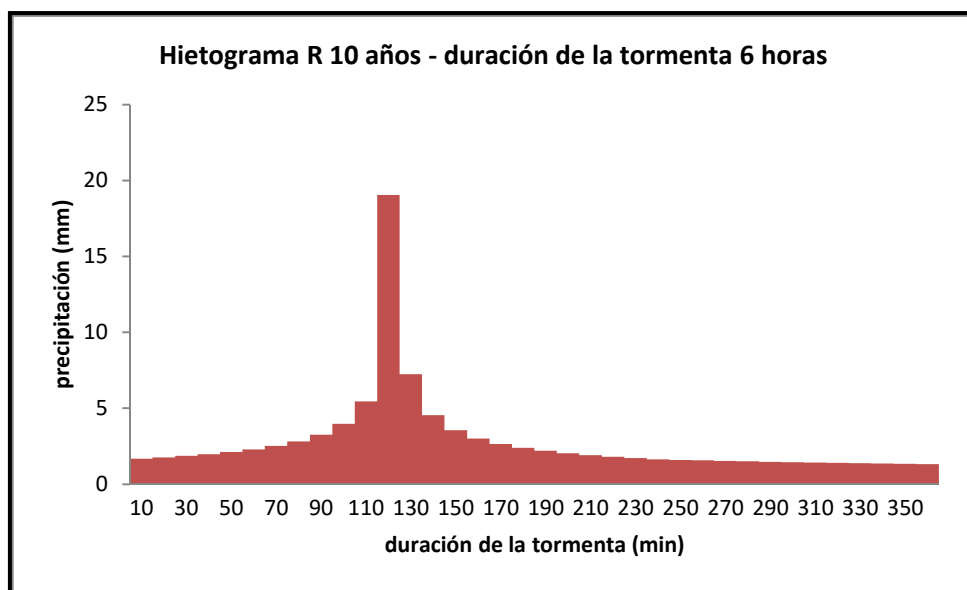


Figura 11: Hietograma R10 años – d 6 horas – precipitación acumulada 100.84 mm.

3.8.4 Consideraciones Técnicas para la Elección de las Medidas Estructurales

Como se mencionara anteriormente, las **medidas estructurales** que fueron analizadas corresponden a **sistemas de control en origen**, es decir, aquellos que interceptan de manera directa el agua de lluvia y permiten la infiltración superficial a partir de su almacenamiento temporario. Además de poder estar conectados a otros sistemas, son capaces por sí mismos, de cerrar el ciclo del agua conectando la superficie con el sustrato permeable. Estos sistemas corresponden a **pozos, zanjas y/o depósitos de infiltración** (ARTI) que recogen y almacenan el agua de escorrentía hasta que se infiltra dentro del terreno natural. Se puede incorporar vegetación ofreciendo una visión estética importante así como brindar protección frente a los fenómenos erosivos. Los depósitos de infiltración son zonas de embalse superficial temporal siendo habituales en zonas verdes deprimidas, tal es el caso de las **plazas** o de los **drenes ejecutados en veredas**.

Estos elementos permiten manejar los excedentes hídricos para **eventos pluviométricos de menores recurrencias**, pero con la ventaja de poder materializarse en forma distribuida en la cuenca donde no se tenga influencia de la napa.

Una vez que se ve **superada la capacidad de almacenamiento**, se produce el desborde natural hacia las calles, concentrándose en los puntos bajos. A partir de allí se evaluarán **sistemas de transporte y/o deposición en los receptores finales**.

Los sistemas de transporte, como las **cunetas o conductos** podrían materializarse, asimismo, como drenes filtrantes longitudinales, los cuales estarían constituidos por una conducción **con fondo permeable** que permite no solo la filtración del agua sino su transporte hacia otro sistema (zanjeos). La **topografía característica** de estas localidades resulta un elemento **condicionante** ya que el desarrollo de **dunas** genera grandes desniveles y puntos bajos que no se conectan por gravedad, y

en el caso de pretender una conexión mediante un conducto, resultarían excavaciones a grandes profundidades.

Otro condicionante es la **conformación en arenas** de la totalidad de las **calles** en **Cariló**. El ingreso de los excedentes líquidos a cualquier sistema receptor, produce el arrastre de las partículas al interior de los sistemas pluviales, generando la necesidad de ejecutar **decantadores**, así como la **limpieza y mantenimiento** de los conductos. Esta circunstancia se complica en los casos donde los conductos sean de pequeñas dimensiones. No obstante, puede manejarse mediante la autolimpieza en la medida que se desarrollen pendientes mayores a 0.0008 m/m para conducciones de 500 mm y, mayores a 0.0005 m/m para conductos de 800 mm.

Por el contrario, en los zanjeos de las veredas, la pendiente longitudinal debería ser menor a 0.0005 m/m, de modo de no provocar velocidades de erosión mayores a 0.40 m/s. Todas las **zanjas** se han considerado de **0.50 m de ancho de fondo, 0.50 m de tirante y taludes 1V.1.5H**.

Tal es el caso de las calles que desarrollan grandes pendientes, que al producirse la precipitación intensa sobre las mismas, se genera un escurrimiento veloz, erosionándolas y concentrándose en los puntos bajos. En general, los municipios costeros, al finalizar las tormentas proceden a reparar las calles mediante el paso de las máquinas niveladoras. Las arenas se acumulan en el borde de las calles como albardones, situación que no permitiría el ingreso del agua al sistema de zanjeos. Por tal motivo, se recomienda en todos los casos, proceder a la **conformación de calles con forma abovedada**, de modo de forzar el escurrimiento hacia dichas zanjás o cuencos drenantes. En los sitios donde no es posible realizar una zanja se deberá materializar una cuneta con sistemas de fijación del estilo de bloques articulados o **geoceldas**.

En los predios o macizos que estén sobreelevados con respecto a la calle se recomienda la implementación de un reservorio interno.

La **capacidad de los sistemas de bombeo** adoptado es de **50 l/s**, de modo de evitar anegamientos en calle para la tormenta de diseño empleada, produciendo **importantes volúmenes hidráulicos en las áreas de retención (ARTI)**.

3.8.5 Implementación del Modelo Hidrológico – Hidráulico SWMM

Se procedió a ingresar las **subcuencas** resultantes en esta localidad, con cierre en los puntos bajos. Para cada una de ellas se determina el **hidrograma de caudales** para la tormenta de diseño, del que se extrae el volumen de escorrentía y el caudal pico.

El **esquema de modelación** adoptado considera que los excedentes generados en cada una de las subcuencas, ingresan en un **reservorio conformado por zanjás** de drenajes o cuencos receptores. Para el caso de las subcuencas con zanjás de drenaje, se ha estimado el **volumen de almacenamiento** de la zanja en una **longitud** que corresponde al frente de la manzana, donde sea posible su materialización. Desde dichas zanjás se produce la infiltración.

En los **cruces de calles** se adoptan **conductos circulares de 0.50 m de diámetro** respetando las pendientes indicadas anteriormente.

Los principales **datos** que requiere el modelo con respecto a las subcuencas de aporte consisten en la **superficie** (has), **ancho promedio de la cuenca** (m), **pendiente superficial** (%), **porcentaje de impermeabilidad**, **coeficientes de rugosidad de Manning** de las superficies permeables e impermeables ($m^{-1/3}s$), profundidad de almacenamiento en dichas superficies (mm), etc.

Dadas las **características presentes en el suelo**, se extrajeron de estudios antecedentes, los parámetros a ser implementados en el modelo matemático hidrológico con la finalidad de evaluar, no solo, el caudal generado por subcuenca, sino la capacidad de infiltración en los reservorios de captación y zanjas drenantes.

Se contó con los monitoreos de **niveles freáticos** realizados por el Lic. en Geología Rodrigues Capítulo, donde se hace un seguimiento de los niveles en 53 perforaciones, en un período desde septiembre de 2011 hasta julio de 2017.

Tabla 4: Monitoreo de Perforaciones (Fte: L. Rodrigues Capítulo).

NIVELES ESTATICOS (MSNM)							
DIRECCION	Nombre	Cota	Cota Boca de Pozo	Alt. Caño	Promedio	Mínimo	Máximo
La Herradura	P-8	10.2	11.08	0.88	7.5	6.8	8.4
Al norte de casa chancher	P-2	11.91	12.41	0.5	2.8	2.3	3.2
Deriva y Alamos	P-13	11.32	0	0	4.8	3.2	11.3
Penelope y Fragata Victor	P-10	9.18	9.44	0.26	1.1	-3.7	6.7
Hesperides y Nereidas	P-21	13.54	12.83	-0.71	4.3	1.0	6.1
Piedra Buena y Crel. Thor	P-26	6.35	6.67	0.32	1.1	-2.3	3.3
Montevideo y España	P-27	14.26	14.59	0.33	5.8	2.5	14.6
Avellano y Chaja	P-31	7.43	7.82	0.39	2.1	0.7	3.7
Trasva	P-28	12.17	12.57	0.4	4.8	3.6	6.0
Arcachon Balandra Carmen	P-29	12.93	13.42	0.49	2.3	-1.4	4.8
Carilo y la Ruta (C1)	P-35	8.05	8.58	0.53	4.6	5.0	4.2
Freatímetro C1	P-35'	7.97	8.56	0.59	5.3	6.1	4.7
Constanc y Naranj (C2)	P-33	9.17	9.69	0.52	2.5	1.3	3.9
Balneario Divisadero (C3)	P-34	2.98	3.42	0.44	1.1	0.7	1.5
Avut e/ Par y Nog (C5)	P-30	5.46	6.06	0.6	1.7	1.1	2.4
Cul de Sac Burriq (P1)	P-14	4.66	5.21	0.55	1.1	0.6	1.6
Eolo y Tijeretas (P2)	P-22	6.52	7.19	0.67	1.5	0.9	1.9
Ruta Km 395,5 (P3)	P-19	11.54	12.16	0.62	5.9	5.3	6.5
Ruta al N de Rot Pin (P5)	P-12	7.31	7.71	0.4	3.0	2.2	3.7
Ult Mont. Molinito (P8)	P-5	7.17	7.23	0.06	3.8	3.3	4.7
2 Km pasando la Herr (P6)	P-7	8.25	8.7	0.45	5.5	4.9	8.7
Freatímetro P-7	FP-7	8.3	8.69	0.39	7.1	6.5	8.0
Perf Entrada Bunge	P-15	9.81	10.55	0.74	7.9	7.2	8.8
Freatímetro P-8	F-5 P-5	6.81	7.06	0.25	4.3	3.7	5.3
Pozo al lado de la Herrad	P-18	15.85	16.39	0.54	8.3	7.4	9.0
Freatímetro P-12	FP-12	7.17	7.73	0.56	4.7	4.0	5.8
Freatímetro P-33	FP-33	9.17	9.69	0.52	3.8	3.2	4.8
Ruta 74 (Cont de Bunge)	F-36	5.2	5.65	0.45	4.2	3.9	4.7
Cantera 2 Montes	F-37	4.55	4.77	0.22	3.6	2.1	4.3
Cava Cabezas	F-38	5.28	5.63	0.35	4.5	4.2	5.0
Kiosko Burriq.	F-39	3.45	3.55	0.1	0.9	0.7	1.2
Calp Med. y Apolo	F-40	14.75	14.82	0.07	5.0	2.8	6.0
Habyto Gym	F-41	11.39	11.95	0.56	6.8	5.9	7.8
Polideportivo	F-42	14.02	14.07	0.05	12.7	12.1	13.4
Pejerrey y Apolo	F-43	12.63	14.23	1.6	5.1	3.5	6.0
Cuña Salina Valeria (La Pergola)	CSVM	2.07	4.528	2.458	1.1	1.0	1.3
Cuña Salina Pinamar (Bunge y Playa)	CSP	3	2.58	-0.42	1.2	1.0	1.4
Cuña Salina Pinamar Norte (La Frontera)	CSPN	2.51	5.19	2.68	1.7	0.2	2.0
Cuña Salina Montecarlo	CSMO	3.61	3.61	0	2.4	1.8	3.6
Pozo Bombeo Montecarlo	PE1	12.1	12.33	0.23	7.6	6.9	8.3
Pozo de Obsevación Montecarlo	PO1	12.31	12.46	0.15	7.3	6.5	7.8
Cuña Salina Madariaga (Cantera Dos Montes)	CSMA1	4.55	4.65	0.1	3.9	2.9	4.6
Cuña Salina Madariaga (Basural)	CSMA2	4	4.3	0.3	3.2	2.7	3.7
Cuña Salina Madariaga (Camino a Cabezas)	CSMA3	3.46	3.73	0.27	2.8	1.4	3.7
Cuña Salina Carilo (Balneario Divisadero)	CSC1	2.1	1.85	-0.25	0.3	-0.1	0.5
Puesto Policia Cariló	CSC2	9.78	10.05	0.27	2.4	0.2	3.9
Pozo de Observación Valeria	PO5	9.83	9.95	0.12	1.4	-1.0	2.7
Pozo de bombeo Cariló	PE6	15.34	15.41	0.07	4.1	0.6	6.1
Pozo de Observación Cariló	PO6	15.45	15.47	0.02	4.4	0.9	6.3
Pozo de bombeo Pinamar Centro	PE3	10.01	10.01	0	2.5	-0.1	3.7
Pozo de Observación Pinamar Centro	PO3	9.97	9.97	0	2.5	-0.1	3.4
Pozo explotacion Ostende	PE4	12.39	12.53	0.14	3.6	2.0	4.5
Cuña Salina Pinamar Centro (CALP)	PCALP	12.76	13.18	0.42	4.0	3.1	4.8

Las perforaciones que corresponden a las zonas en estudio de Cariló son: P30, P31, P34 y CSC1. En la tabla anterior se presenta el resumen con la ubicación, Cota IGN de TN, Cota IGN Boca de Pozo, Nivel IGN promedio, mínimo y máximo.

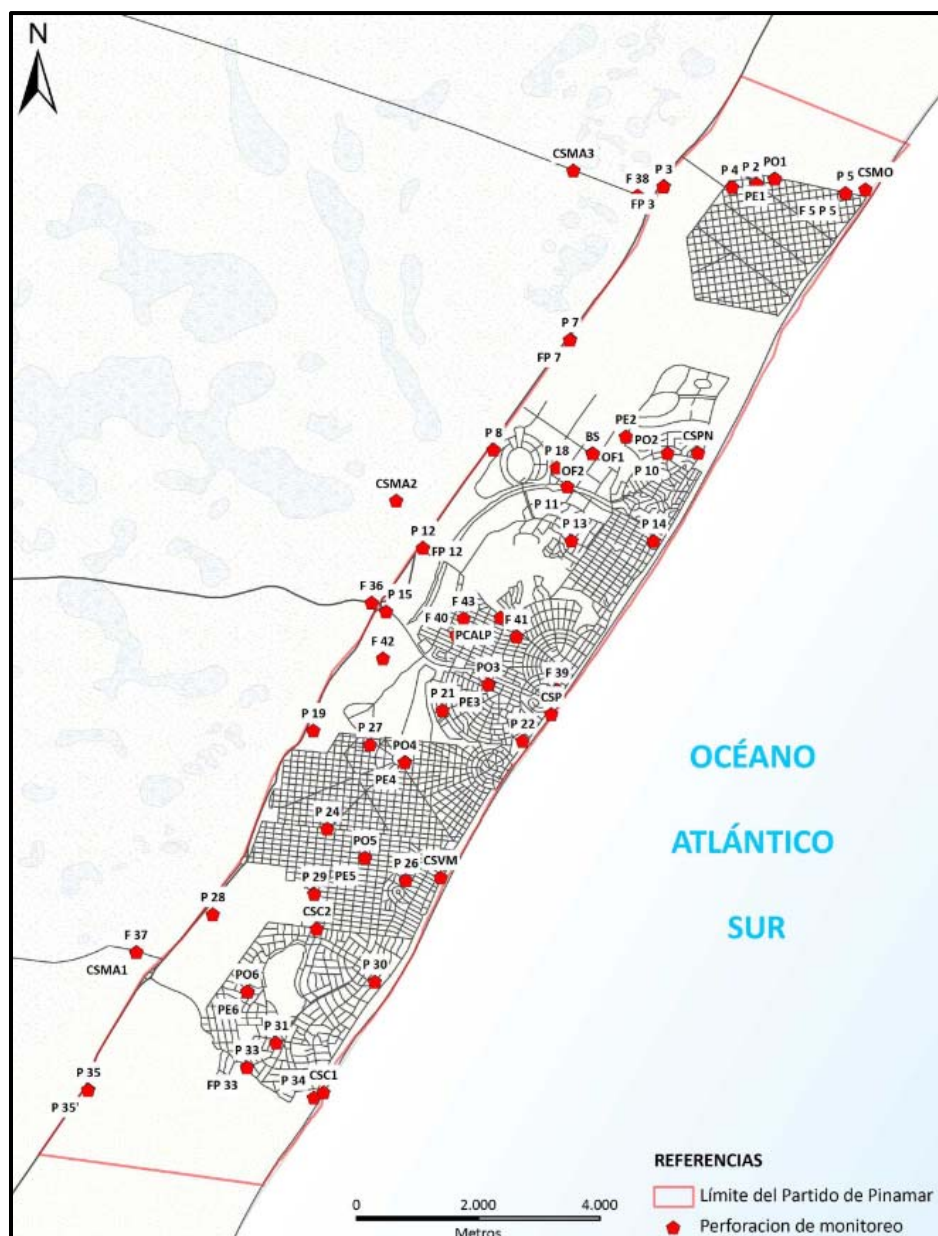


Figura 12: Ubicación de las Perforaciones para Monitoreo de Freática (Fte.: Rodrigues Capítulo)

El parámetro significativo a tener en cuenta para el diseño de los elementos drenantes es, como se mencionó precedentemente, la **infiltración**. La determinación de estos valores se realizó en el estudio antecedente “Línea de Base Hidrogeológica – Caracterización del Acuífero Costero” para la evaluación de la factibilidad técnica de la instalación y puesta en marcha de una planta de tratamiento en el Partido de Pinamar.

Según allí se indican, los **valores medidos** fueron obtenidos mediante ensayos de **infiltración** de doble anillo en el estrato correspondiente a la arena fina, y oscilan entre 1.2 y 1.6 m/d (**5 cm/h y 6.7 cm/h**) con **extremos** que alcanzan **2.1 m/d (8.75 cm/h)**.

En el caso que las superficies presenten acumulación de cobertura vegetal dichos valores descienden hasta **0.2 m/d (0.83 cm/h)**.

En **la modelación** se conectó cada uno de los reservorios (Storage Units) a un conducto de 0.05 m. de diámetro con descarga libre en un Nodo de Salida. De este modo **se calibró** y se logró una infiltración tal que, en los nodos de almacenamiento, el **descenso del nivel líquido es del orden de 0.10 m en 2 horas**.

De distintas fuentes se extrajeron los valores de los parámetros característicos de acuerdo a la **textura del suelo**, según se presenta en las tablas siguientes:

Tabla 5: Características del suelo Fuente: Rawls, WJ et al. (1983). ASCE Journal of Hydraulic Engineering, N° 109; p. 1316.

Textura del suelo	K (mm/h)	Ψ (mm)	ϕ	FC	WP
Arena	120,40	49	0,437	0,062	0,024
Arena margosa	29,97	61	0,437	0,105	0,047
Marga Arenosa	10,92	110	0,453	0,190	0,085
Marga	3,30	89	0,463	0,232	0,116
Sedimentos de marga	6,60	170	0,501	0,284	0,135
Marga areno-arcillosa	1,52	220	0,398	0,244	0,136
Marga arcillosa	1,02	210	0,464	0,310	0,187
Sedimentos de marga arcillosa	1,02	270	0,471	0,342	0,210
Arcilla arenosa	0,51	240	0,430	0,321	0,221
Sedimentos de arcilla	0,51	290	0,479	0,371	0,251
Arcilla	0,25	320	0,475	0,378	0,265

Tabla 6: Tipos de Suelos según NRCS (National Resources Conservation Service)

Tipo	Descripción	K (mm/h)
A	Bajo potencial de escorrentía. Suelos con una alta tasa de infiltración incluso cuando están completamente mojados. Consisten principalmente en arenas y gravas con drenaje profundo entre bueno y excesivo.	≥ 11
B	Suelos con tasa de infiltración media cuando están completamente mojados. Consisten principalmente en suelos con drenaje profundo a moderado y textura de grano mediano. Ejemplos: marga arenosa o <i>loess</i> poco profundo.	3,75 – 7,5
C	Suelos con tasa de infiltración baja cuando están completamente mojados. Consisten principalmente en suelos con una capa que impide el flujo de agua hacia abajo, o suelos con textura de grano fino. Ejemplos: marga arcillosa o marga arenosa poco profunda.	1,25 – 3,75
D	Alto potencial de escorrentía. Suelos con tasa de infiltración muy baja cuando están completamente mojados. Consisten principalmente en suelos arcillosos con un alto potencial de expansión, con un nivel freático permanentemente alto, con cubierta de arcilla en o cerca de la superficie y suelos poco profundos con una capa impermeable cerca de la superficie.	$\leq 1,25$

Siendo:

K = Conductividad hidráulica saturada (mm/h)

h_s = Altura de succión (mm)

n = Porosidad (fracción)

FC = Capacidad de Campo (fracción)

WP = Punto de Marchitamiento (fracción)

Tabla 7: Valores Típicos de Almacenamiento en Depresión. ASCE (1992) Design & Construction of Urban Stormwater Management Systems, New York.

Superficie impermeable	1,25 – 2,5 mm
Césped y hierba	2,5 – 5 mm
Pastos y prados	≈5 mm
Lecho forestal	≈7,5 mm

Tabla 8: Coeficiente de rugosidad de Manning ($m^{-1/3s}$). Escorrentía Superficial – McCuen et al (1996), Hydrology, FHWA-SA. Federal Highway Administration, Washington DC.

Superficie	n
Asfalto liso	0,011
Hormigón liso	0,012
Revestimiento de hormigón basto	0,013
Madera pulida	0,014
Ladrillo con mortero de cemento	0,014
Arcilla vitrificada	0,015
Fundición de hierro	0,015
Tuberías de metal corrugado	0,024
Superficie de escombrera	0,024
Terreno improductivo (libre de residuos)	0,05
Terreno cultivado	
Cubierta de residuos < 20%	0,06
Cubierta de residuos > 20%	0,17
Pasto natural	0,13
Hierba	
Corta, pradera	0,15
Densa	0,24
Hierba <i>Bermuda</i>	0,41
Bosque	
Con cubierta ligera de arbustos	0,40
Con cubierta densa de arbustos	0,80

Mediante la herramienta Google Earth se procedió a evaluar la *cobertura de las superficies* (bosques, césped, médanos, etc.) y a determinar los *porcentajes de superficies impermeables*.

La infiltración en las subcuencas se ha considerado mediante el **método de Curva Número**.

Tabla 9: Números de Curva para escorrentía (CN) según Soil Conservation Service.
Condiciones de humedad antecedente tipo II.

Descripción del Uso del Suelo	Tipo de Suelos			
	A	B	C	D
Tierra cultivada				
Sin tratamiento de conservación	72	81	88	91
Con tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastos y prados				
En malas condiciones	68	79	86	89
En buenas condiciones	39	61	74	80
Pradera				
En buenas condiciones	30	58	71	78
Terreno boscoso				
Poco denso, cubierta forestal pobre o inexistente	45	66	77	83
Buena cubierta forestal ¹	25	55	70	77
Espacios abiertos (césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.)				
En buenas condiciones (75% o más de hierba)	39	61	74	80
En pobres condiciones (50-75% de hierba)	49	69	79	84
Zonas comerciales (85% impermeable)	89	92	94	95
Polígonos industriales (72% impermeable)	81	88	91	93
Zona residencial ⁴				
Tamaño medio de la parcela ⁵ (% Impermeabilidad ⁶)				
< 500 m ² (65%)	77	85	90	92
1000 m ² (38%)	61	75	83	87
1500 m ² (30%)	57	72	81	86
2000 m ² (25%)	54	70	80	85
4000 m ² (20%)	51	68	79	84
Aparcamientos pavimentados, tejados, caminos asfaltados, etc. ⁷	98	98	98	98
Calles y carreteras				
Pavimentados, con cunetas y colectores de drenaje	98	98	98	98
Camino de grava	76	85	89	91
Súccios	72	82	87	89

Se ha adoptado el **n de Manning** igual a **0.015 m^{-1/3} s**, en superficies impermeables y **0.40 m^{-1/3} s** en permeables, y en cuanto a las **profundidades de almacenamiento 2 mm y 5 mm** respectivamente.

El **tiempo de concentración** de la cuenca se calculó mediante la formulación de Kirpich, que se expresa:

$$tc = 0.0078 L^{0.77} S^{-0.385}$$

donde, **L** es la longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, en pies y **S** es la pendiente promedio de la cuenca, pie/pie.

Tabla 10: Parámetros subcuencas Cariló – Sector Norte

CUENCA Sector Norte	área	Pend.Media	% impermeab	CN
	hm2			
SC 1	1.13	1.39%	10	40
SC 2	0.83	2.00%	10	40
SC 3	0.67	0.05%	10	40
SC 4	0.45	0.01%	10	40
SC 5	0.64	0.32%	10	40
SC 6	0.68	1.69%	10	40
SC 7	1.63	0.68%	10	40
SC 8	1.68	1.09%	10	40
SC 9	0.56	1.02%	10	40
SC 10	1.91	1.27%	10	40
SC 11	3.28	0.79%	10	40
SC 12	1.55	0.78%	10	40
SC 13	1.57	0.37%	10	40
SC 14	1.05	0.42%	10	40
SC 15	1.37	0.90%	10	40
SC 16	2.47	0.89%	10	40
SC 17	1.60	0.90%	10	40
SC 18	1.35	0.65%	10	40
SC 19	1.54	1.24%	10	40
SC 20	0.58	1.93%	10	40
SC 21	0.80	1.36%	10	40
SC 22	0.28	0.80%	10	40
SC 23	0.35	0.83%	10	40
SC 24	0.36	0.02%	10	40
SC 25	0.37	0.02%	10	40
SC 26	0.36	1.56%	10	40
SC 27	0.34	1.48%	10	40
SC 28	1.46	1.11%	10	40
SC 29	0.61	0.74%	10	40
SC 30	0.77	1.07%	10	40
SC 31	0.54	0.59%	10	40
SC 32	0.24	1.89%	10	40
SC 33	0.43	1.61%	10	40
SC 34	0.83	1.19%	10	40
SC 35	0.94	1.19%	10	40
SC 36	2.38	0.26%	10	40
SC 37	1.12	0.56%	10	40
SC 38	1.25	1.15%	10	40
SC 39	0.71	1.40%	10	40
SC 40	0.22	1.26%	10	40
SC 41	0.32	1.42%	10	40
SC 42	1.99	0.82%	10	40
SC 43	0.51	1.37%	10	40
SC 44	1.24	0.63%	10	40
SC 45	1.21	0.98%	10	40
SC 46	0.44	0.05%	10	40
SC 47	0.43	0.04%	10	40
SC 48	0.16	1.74%	10	40
SC 49	0.81	0.91%	10	40
SC 50	1.12	0.67%	10	40
SC 51	0.37	0.04%	10	40
SC 52	0.70	1.12%	10	40
SC 53	1.03	0.31%	10	40
SC 54	2.58	0.29%	10	40
SC 55	1.64	2.36%	10	40
SC 56	1.51	2.30%	10	40
SC 57	1.03	0.80%	10	40
SC 58	0.90	0.63%	10	40
SC 59	1.22	0.63%	10	40
SC 60	0.89	1.09%	10	40
SC 61	0.71	0.53%	10	40
SC 62	0.63	0.83%	10	40
SC 63	1.68	0.79%	10	40
SC 64	2.36	1.07%	10	40
SC 65	1.58	0.63%	10	40
SC 66	1.40	0.75%	10	40
SC 67	0.43	0.47%	10	40
SC 68	0.51	0.46%	10	40
SC 69	1.10	0.61%	10	40
SC 70	0.43	1.54%	10	40
SC 71	1.67	1.21%	10	40
SC 72	1.47	1.02%	10	40
SC 73	0.44	0.23%	10	40
SC 74	0.35	0.21%	10	40
SC 75	2.30	0.33%	10	40
SC 76	0.60	0.77%	10	40
SC 77	0.39	0.79%	10	40
SC 78	0.70	0.38%	10	40
SC 79	2.78	1.32%	10	40
SC 80	0.74	0.72%	10	40
SC 81	0.98	0.67%	10	40
SC 82	0.86	0.53%	10	40

A continuación se presentan los parámetros por sectores (Norte, Centro y Sur):

Tabla 11: Parámetros de las subcuencas – Sector Centro

CUENCA	Área (hm2)	desnivel (m)	Long. (Km)	Pend.Media	TC (min) Kir	%impermeab	CN
SC-50-1	10.14	5.2	0.38	0.014	9.96	40	57
SC-50-2	4.52	4.5	0.35	0.013	9.57	30	51
SC-50-3	2.24	3.4	0.20	0.017	5.59	40	57
SC-50-4	16.37	4.8	0.550	0.009	15.75	30	51
SC-50-5	17.85	1.5	0.570	0.003	25.92	50	62

Tabla 12: Parámetros subcuencas Cariló – área, pendiente %, impermeabilidad %, CN - Sector Sur

SC 120	3.63	0.48%	25	55
SC 121	1.17	0.53%	25	55
SC 122	1.18	0.86%	10	40
SC 123	0.38	1.31%	10	40
SC 124	0.42	1.35%	10	40
SC 125	0.40	0.03%	25	55
SC 126	0.44	0.61%	10	40
SC 127	1.30	3.13%	10	40
SC 128	1.07	0.58%	10	40
SC 129	0.63	0.46%	10	40
SC 130	0.54	1.48%	10	40
SC 131	0.74	1.32%	10	40
SC 132	0.38	0.74%	10	40
SC 133	0.65	0.62%	10	40
SC 134	0.61	0.51%	10	40
SC 135	0.48	0.63%	10	40
SC 136	0.16	0.45%	10	40
SC 137	0.81	3.06%	10	40
SC 138	6.56	0.77%	10	40
SC 139	0.42	0.47%	10	40
SC 140	0.61	0.69%	10	40
SC 141	1.48	1.21%	10	40
SC 142	1.02	0.33%	10	40
SC 143	0.87	0.12%	10	40
SC 144	1.16	0.80%	10	40
SC 145	1.27	0.45%	10	40
SC 146	1.04	1.19%	10	40
SC 147	1.22	1.32%	10	40
SC 148	1.14	1.79%	10	40
SC 149	0.30	0.56%	10	40
SC 150	0.44	0.56%	10	40
SC 151	1.12	0.97%	10	40
SC 152	1.57	1.62%	10	40
SC 153	0.90	1.27%	10	40
SC 154	1.47	1.11%	10	40
SC 155	0.33	0.37%	10	40

A fin de determinar la capacidad de las cuencas, se realizó la verificación del dren filtrante existente en la intersección de las calles Calandria y Castaño (Figura 13), que recibe varias descargas, una de ellas proviene desde un bombeo que se realiza en la intersección de las calles Avellano y Calandria. Se verificó la factibilidad de incorporar los excedentes provenientes de las subcuencas del sector de Calandria – Laurel hasta el sector de dunas del frente marítimo y se delimitaron las subcuencas y a la caracterización de las mismas.

Se observa que el sector cercano a la playa cuenta con grandes superficies impermeables.



Figura 13. Dren existente en Calandria entre Casuarina y Castaño.

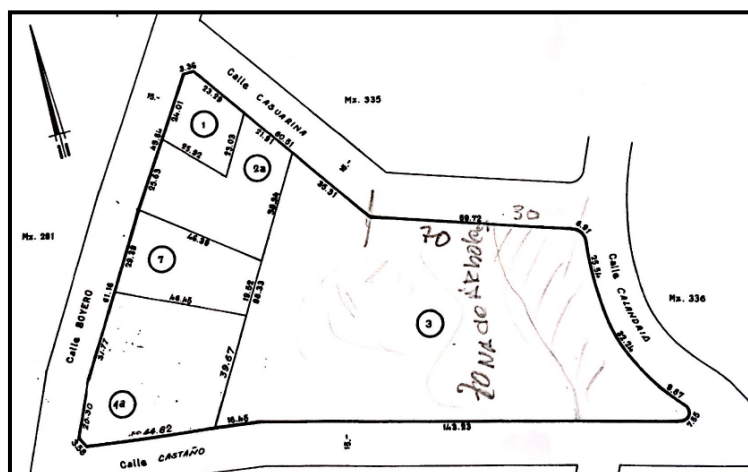


Figura 14: Ubicación Dren Filtrante.

Se observa que el sector cercano a la playa cuenta con grandes superficies impermeables.

Se adoptó el método de la Curva Número del Soil Conservation Service para determinar la infiltración de la subcuenca, ponderando un valor de CN igual a 35 para el porcentaje de superficie permeable con cobertura boscosa y de césped en medianas condiciones, y un valor de 89 para la zona comercial y hotelera de acuerdo con los valores sugeridos por dicha metodología.

De acuerdo a las conclusiones preliminares se realizó la modelación hidrológica -hidráulica considerando que cada subcuenca aporta a un dren local con o sin bombeo. En el caso de contar con bombeo, los excedentes serán ingresados al dren de Calandria y Castaño. Es de destacar que con dicha modelación se determinan las capacidades hidráulicas necesarias, es decir, volúmenes de almacenamiento y caudales.

3.8.6 Resultados de la Implementación del Modelo Hidrológico-Hidráulico SWMM

Mediante el trazado de las subcuencas se determinaron las superficies de aporte a cada punto bajo. El dren filtrante existente recibiría los aportes de las subcuencas **SC50-1** y **SC50-2**. Esta última por el bombeo implantado en la esquina de Avellano y Calandria.

El dren existente cuenta con una superficie de 225 m² y una profundidad aproximada de 3 m. La bomba, de acuerdo a los datos aportados por el municipio, es una DRX2200 de 3 HP, siendo su capacidad variable de acuerdo a la altura manométrica desde 7 m³/h (para Hm 16) hasta 42 m³/h (para Hm 4).

En la subcuenca **SC-50-3** se ha considerado la implantación de un dren filtrante sin bombeo, debido a que su superficie es de solo 2.24 has.

Para resolver el anegamiento en los sectores bajos de las subcuencas **SC-50-4** y **SC-50-5** se han considerado drenes filtrantes desde donde se incorporan equipos de bombeo.

Con ello se ha verificado que, **el dren existente en las condiciones actuales no tendría capacidad remanente** para incorporar los aportes provenientes de la subcuenca SC-50-4 y SC-50-5.



Figura 15: Esquema modelado.

Por tal motivo, **se incorporan los sistemas drenantes en cada subcuenca**, la ampliación del dren existente y la implantación de dos bombeos de acuerdo con las dimensiones que se indican en las tablas siguientes:

Tabla 13: **Dren existente en Calandria y Castaño a ampliar. Superficie afectada 2000 m², altura disponible 3.0 m**

Curve Name: Dren50-1

Description:

	Depth (m)	Area (m2)
1	0	2000
2	2.45	2000
3	3	2000
4	3.5	2000
5	4	2000
6		
7		
8		
9		

Buttons: View..., Load..., Save..., OK, Cancel, Help

Tabla 14: **Representa una zanja de 185 m de largo por 2 m de ancho y altura 1 m.**

Curve Name: DrenConducto50-2

Description:

	Depth (m)	Area (m2)
1	0	370
2	1	370
3	1.5	1000
4	2.5	1000
5		
6		
7		
8		
9		

Buttons: View..., Load..., Save..., OK, Cancel, Help

En la tabla anterior se indican las dimensiones que deberá tener el dren en correspondencia con la bomba existente en Avellano y Calandria. Se materializará con una zanja drenante que conecte al sistema de bombeo.

Tabla 15: Representa una zanja de 100 m de largo por 3 m de ancho y altura 1 m.

Curve Name
Dren

Description

	Depth (m)	Area (m2)
1	0	300
2	1	300
3	1.5	1000
4		
5		
6		
7		
8		
9		

View...
Load...
Save...
OK
Cancel
Help

Tabla 16: Representa una zanja de 240 m de largo por 3 m de ancho y altura 1 m.

Curve Name
DrenConducto50-4

Description

	Depth (m)	Area (m2)
1	0	720
2	1	720
3	1.5	1000
4	2.5	1000
5		
6		
7		
8		
9		

View...
Load...
Save...
OK
Cancel
Help

Tabla 17: Representa una zanja de 700 m de largo por 3 m de ancho y altura 1 m.

Curve Name
DrenCond50-5

Description

	Depth (m)	Area (m2)
1	0	2100
2	1	2100
3	1.5	2500
4	5	2500
5		
6		
7		
8		
9		

View...
Load...
Save...
OK
Cancel
Help

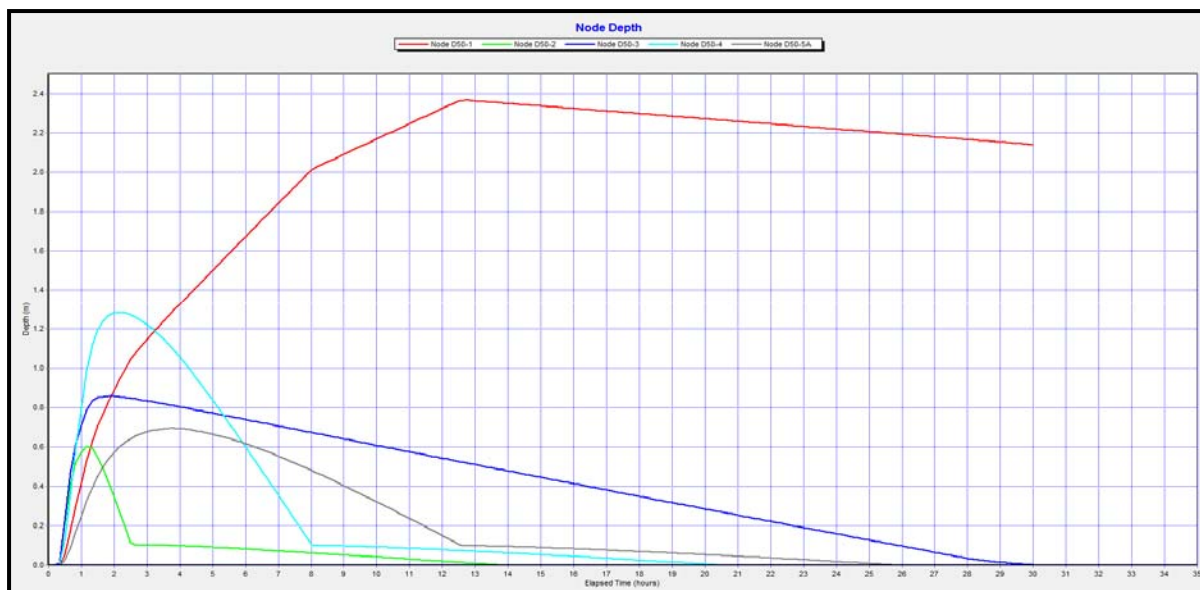


Figura 16: **Evolución de los niveles líquidos en drenes para tormenta R2-d1h – Bombas 50 l/s**
Para la tormenta de **R2 años y 1 hora** de duración, excepto el dren 50-4, los demás drenes resultan con capacidad adecuada.

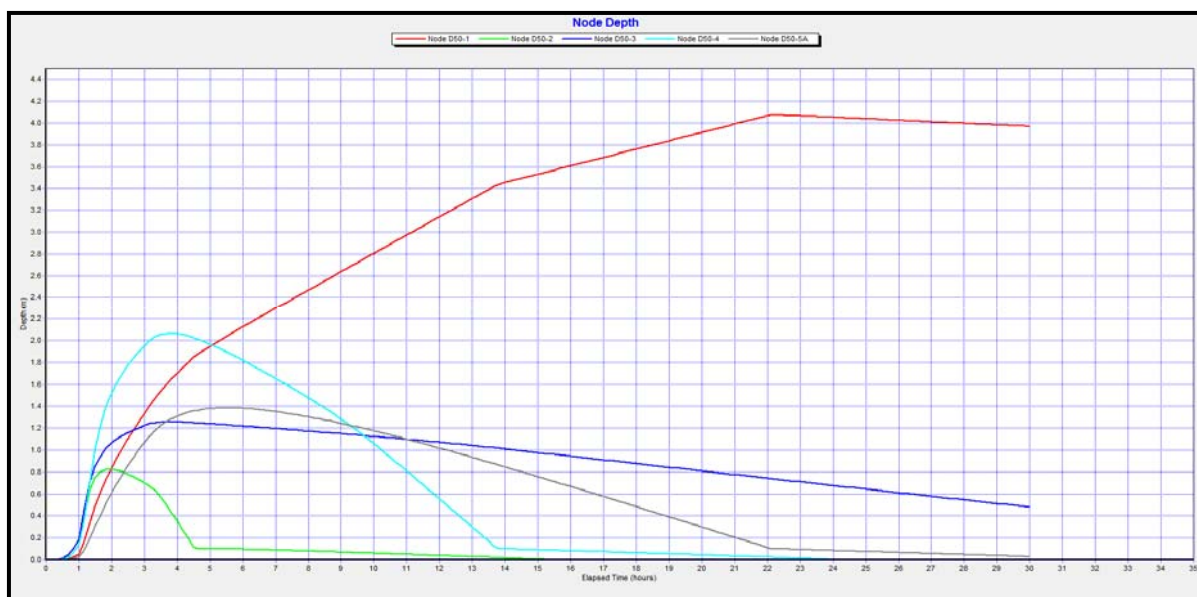


Figura 17: **Evolución de los niveles líquidos en drenes para tormenta R2-d3h – Bombas 50 l/s**

Se observa que para la tormenta de **R2 años y 3 horas** de duración, excepto el dren **50-2**, los demás drenes serían insuficientes con una altura de 1.0 m de alto. El dren existente de Calandria se vería, del mismo modo, sobrepasado en la altura disponible de 3 m.

Una vez que finaliza el bombeo en drenes 50-2, 50-4 y 50-5, así como en el dren 50-3, **la infiltración se produce a razón de 2 cm/h**, poniendo de manifiesto que los parámetros adoptados para las condiciones de infiltración en el modelo se encuentran en un todo de acuerdo con los expresados en el informe antecedente respecto al estudio del acuífero.

3.8.6.1 Cuencas Sector NORTE

Este sector queda delimitado por las calles Laurel y Avutarda, Divisadero, Chuna, Chorlo, Sauce y el Mar (**Figura 18**). Con la finalidad de resolver los anegamientos en los puntos críticos de esta subcuenca, se ha considerado la posibilidad de afectar los predios disponibles por el Municipio (REC), destinándolos como ARTI, así como también, evitar los escurrimientos por calles mediante la implementación de zanjos y conductos a gravedad, en la medida que la topografía lo permita.

Ya se hizo referencia a los condicionamientos de los conductos cerrados, no obstante, si la alternativa los incluye, se deberá prever un decantador aguas arriba y el desarrollo de pendientes significativas. Los cruces de las calles de los zanjos se materializarán mediante conductos de diámetro 0.50 m, y mediante estos mismos se ejecutarán las descargas en los receptores. En algunos tramos se prevé como alternativa la ejecución de un conducto de 0.80 m de diámetro.

Asimismo, se han considerado ARTI sobre la Av. Divisadero en la rambla central. Además de las bombas previstas en este sector, indicadas en informes anteriores (B1 y B2 con descargas en el sector de pie de médano en la playa), en esta entrega se ha realizado una modificación, incorporando la instalación de un sistema de bombeo (B5) en la esquina de Divisadero y Paraíso, con descarga en el predio de la Av. **Divisadero entre Corbeta Agradable y Roble** (REC 1). Allí, el área mínima a afectar resulta del orden de los 200 m², con una profundidad útil de 1.25 m, ya que se prevé la descarga de los excedentes que anegan la Av. Divisadero entre Palmera y Roble.

La capacidad adoptada de las bombas modeladas en esta subcuenca Norte es de 50 l/s.

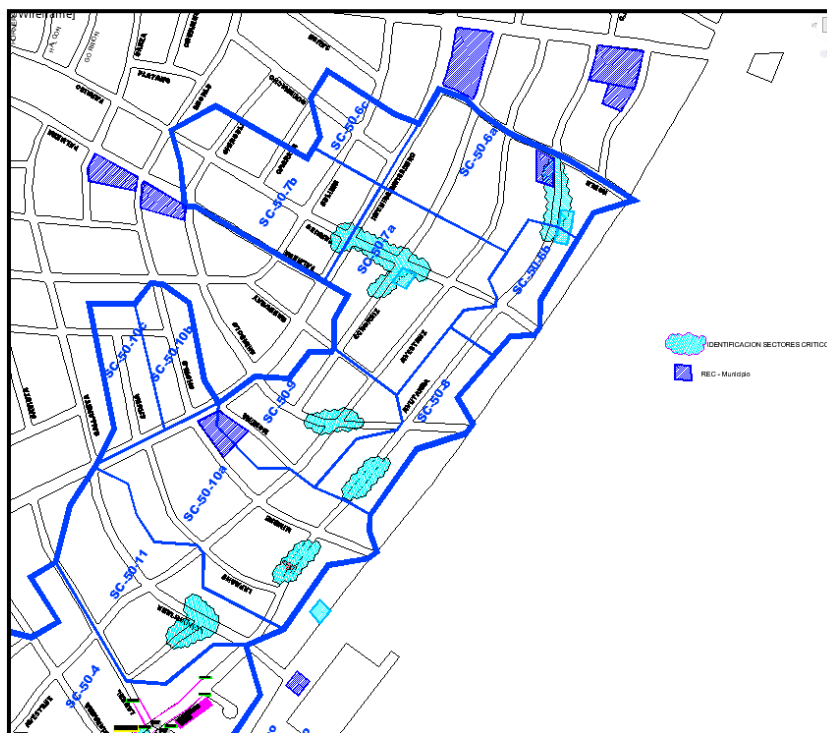


Figura 18: Cuenca Norte – puntos críticos y REC - Cariló



Figura 19: Esquema de modelación

Los resultados de la modelación se muestran en las figuras siguientes. En los perfiles longitudinales se observa el nivel máximo alcanzado en el reservorio.

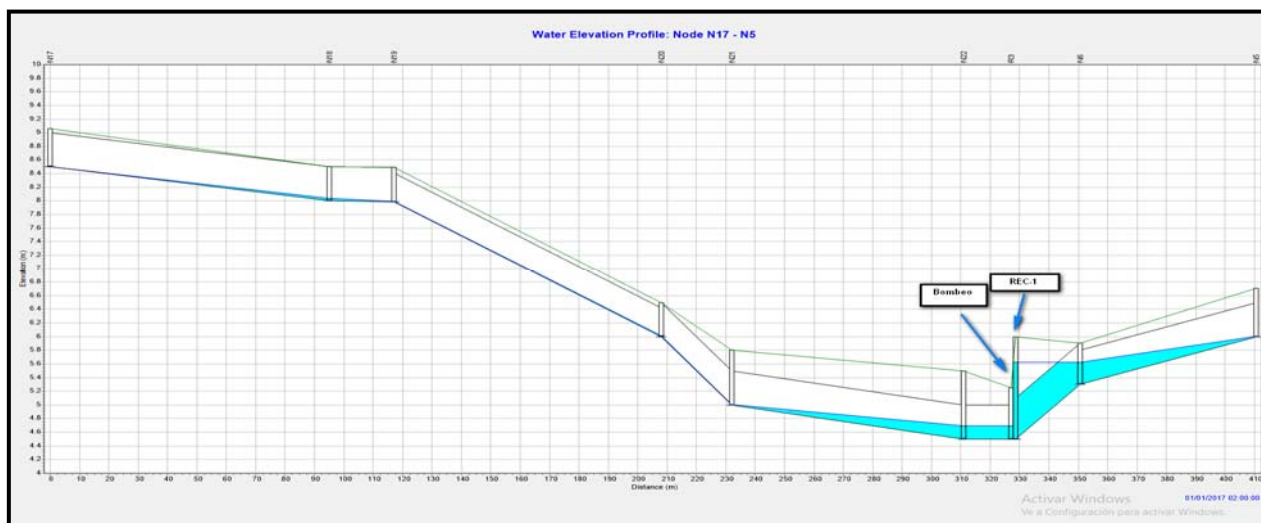


Figura 20: Perfil longitudinal – Paraíso – Divisadero – Roble

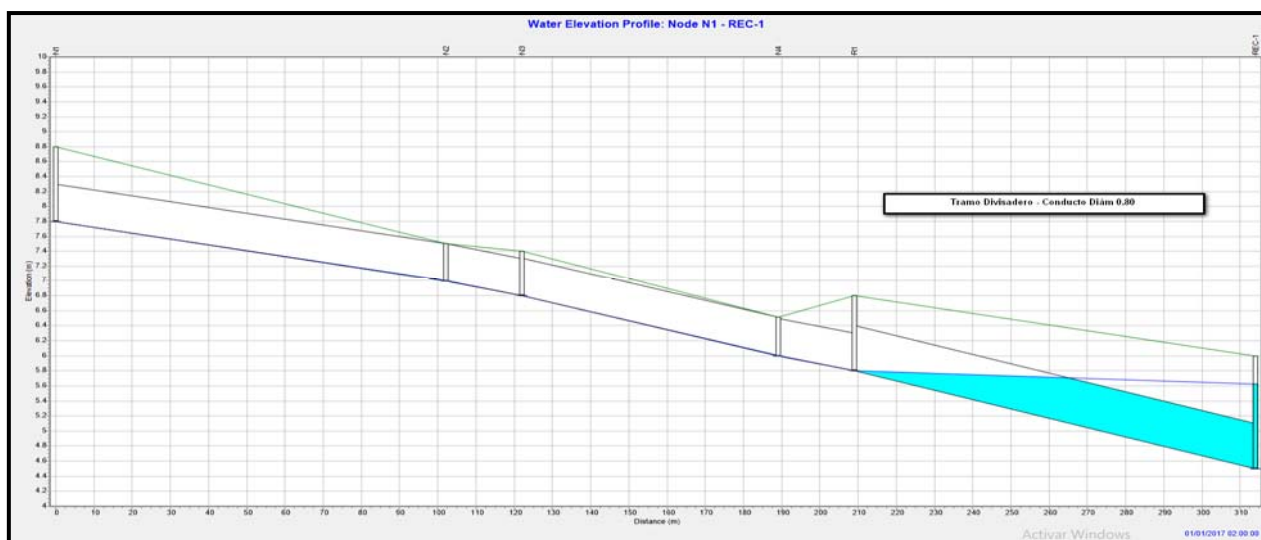


Figura 21: Perfil longitudinal – Divisadero Cond. Diám. 0.80 m– Roble

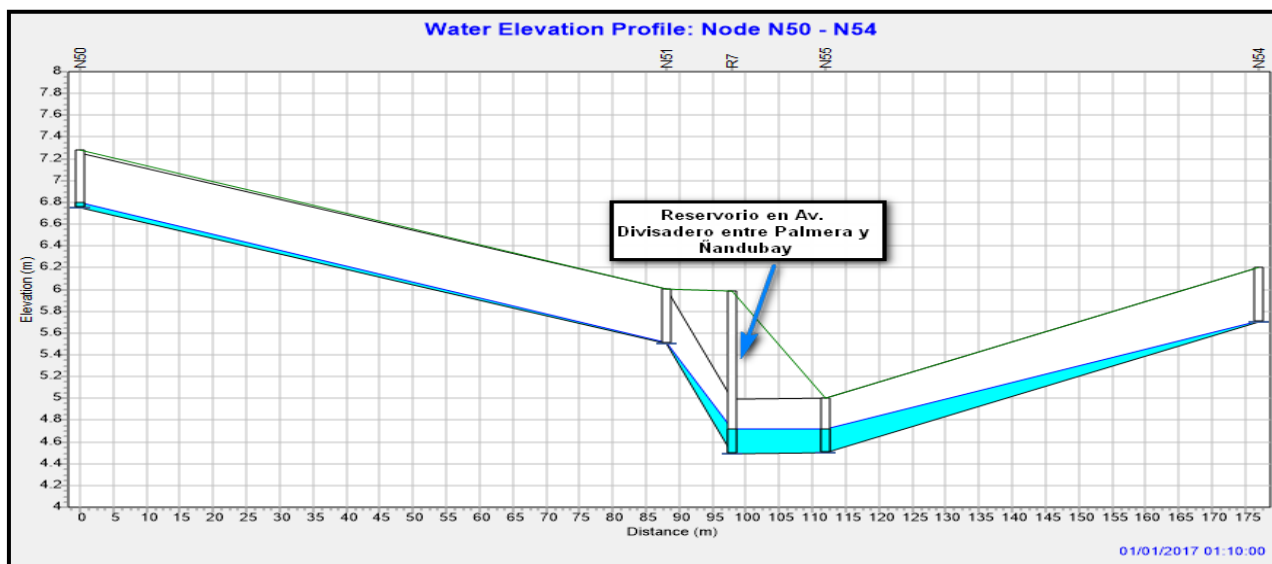


Figura 22: Perfil longitudinal – Palmera – Divisadero - Ñandubay

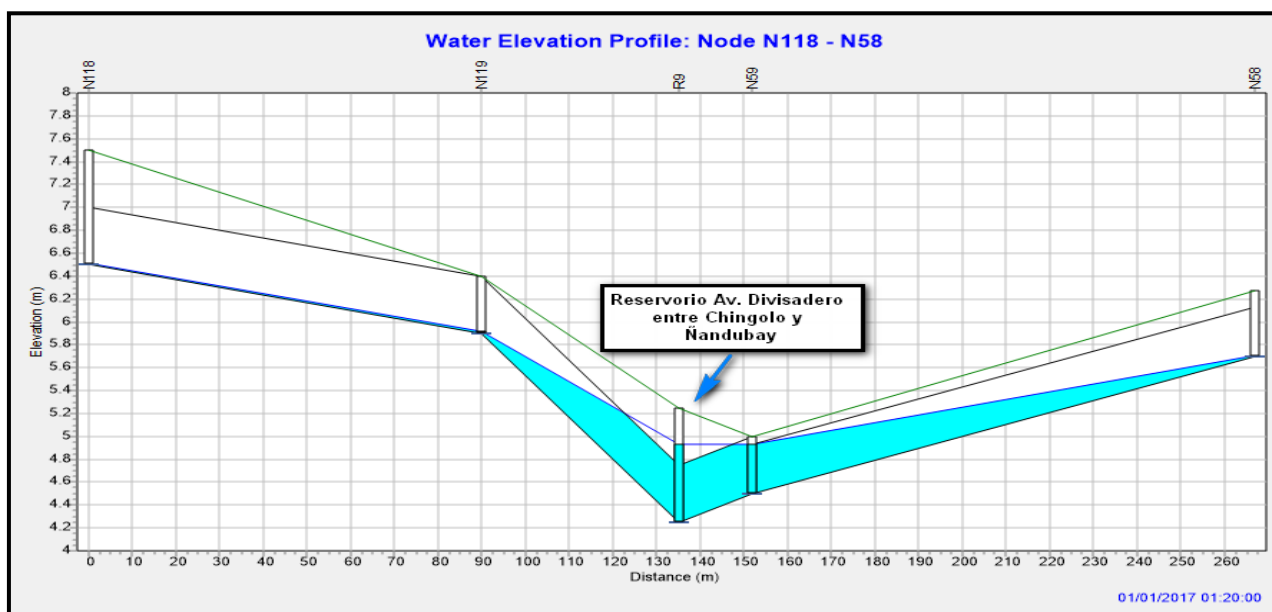


Figura 23: Perfil longitudinal – Chingolo – Divisadero - Ñandubay

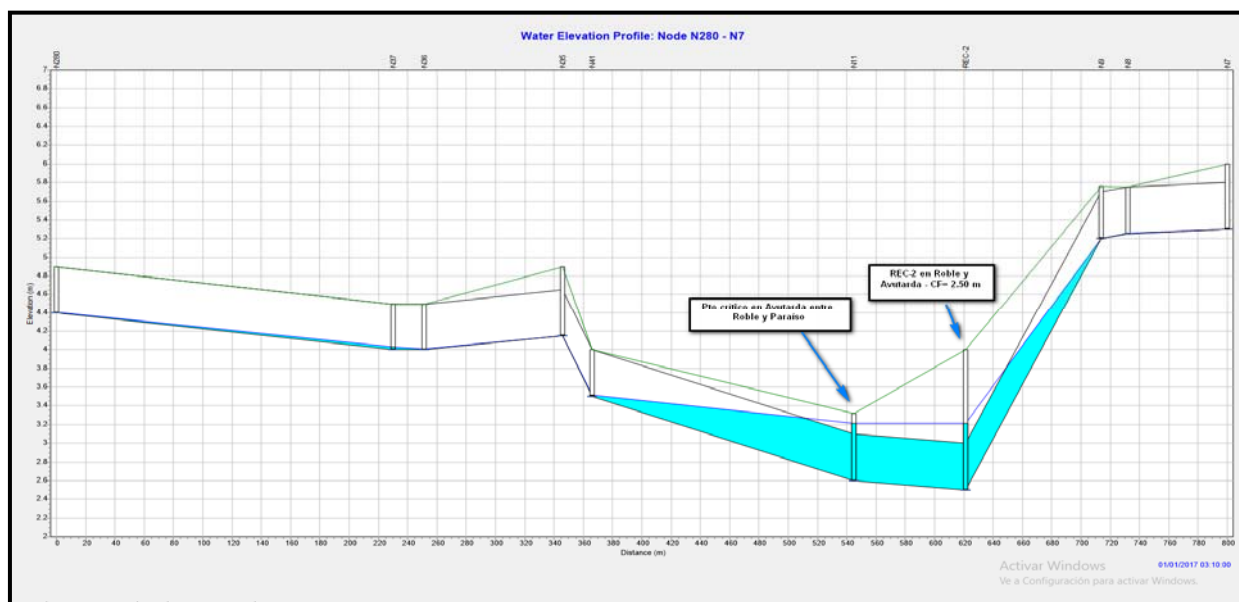


Figura 24: Perfil longitudinal – Avestruz – Paraíso – Avutarda – Roble

El punto crítico de la calle Avutarda entre Roble y Paraíso, queda expuesto ya que la cota del Terreno Natural es demasiado baja (3.32 m IGN), y, para que funcione el reservorio (REC-2), hay que profundizarlo hasta cota 2.50 m IGN, por lo que queda comprometido por el nivel freático.

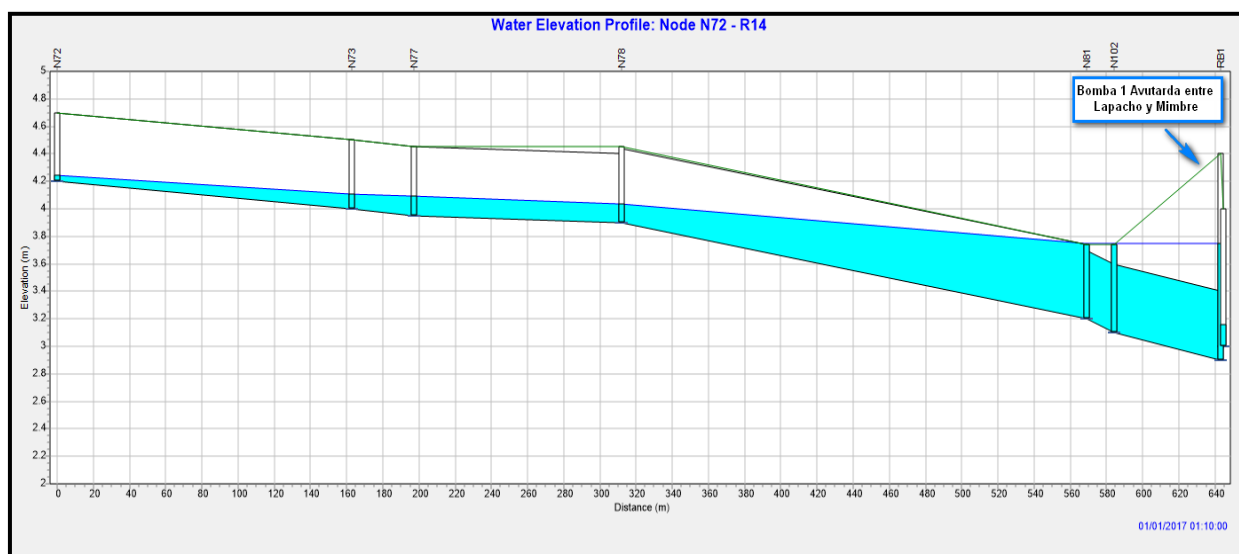


Figura 25: Perfil longitudinal – desde Chingolo a B1

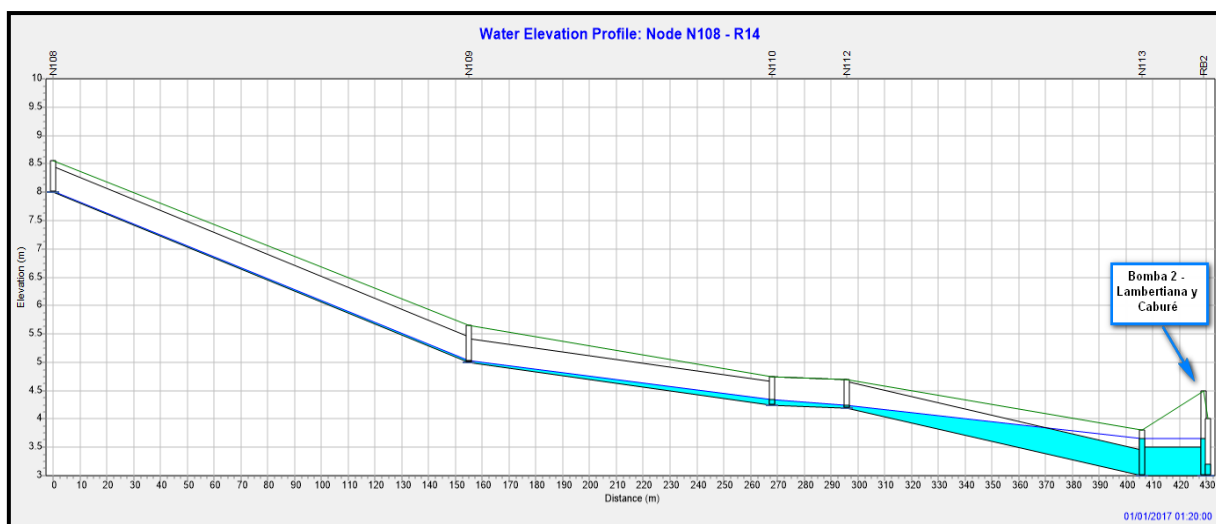


Figura 26: Perfil longitudinal – desde Laurel a B2

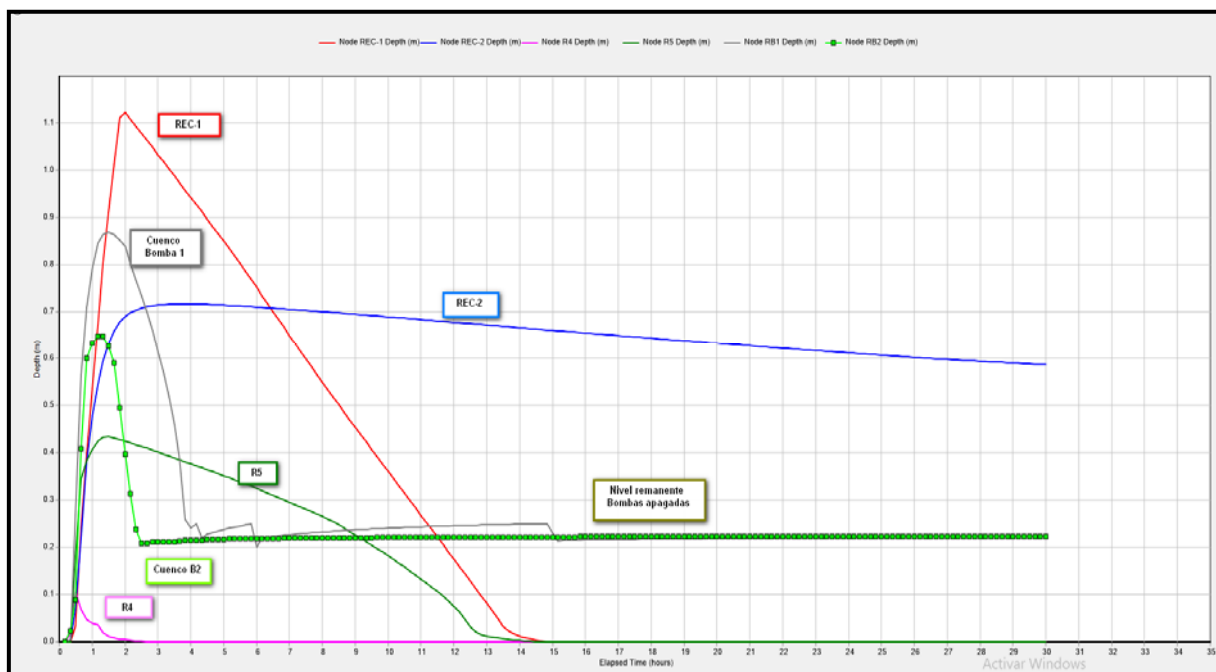


Figura 27: Evolución Niveles en cuencos – B1 y B2 – REC 1 y 2

De acuerdo a los parámetros adoptados para el REC-2, y como se mencionara anteriormente, la velocidad de infiltración en el REC-2 sería significativamente menor, influenciada por el nivel freático. Los cuencos infiltrantes sobre la Av. Divisadero se adoptaron en forma general, de 1.50 m de ancho de fondo y altura útil entre 0.50 m y 1.0 m.

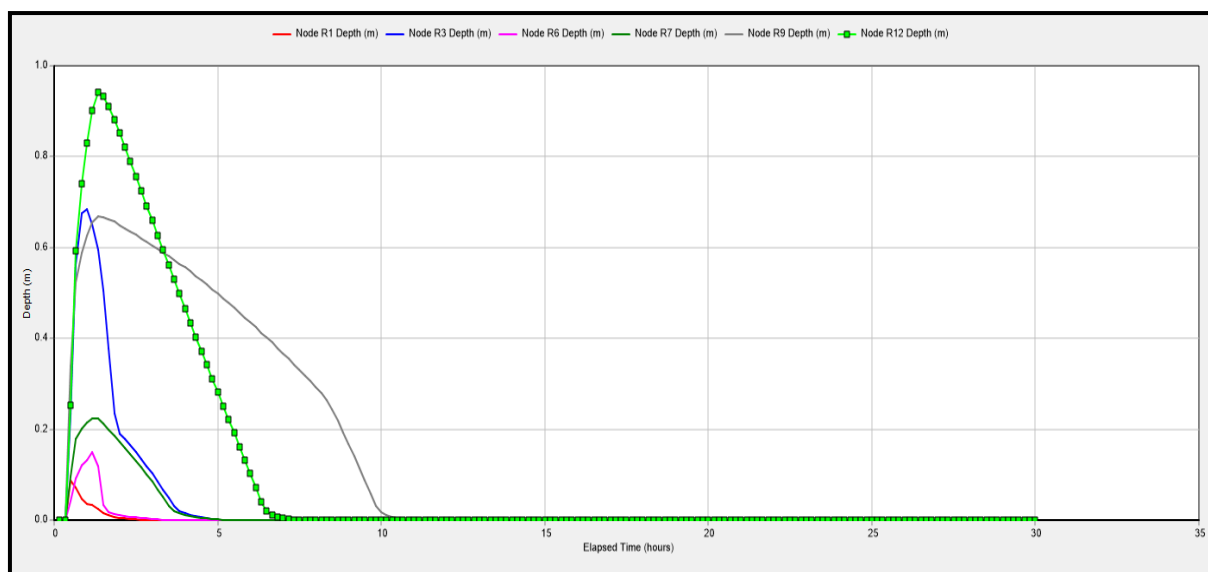


Figura 28: Evolución Niveles en cuencos de Av. Divisadero

La **Bomba 1** y la **Bomba 2**, a instalar en la calle Avutarda entre Lapacho y Mimbres, y en Lambertiana y Caburé, respectivamente, impulsarían los excedentes hasta un área a afectar al pie de médano en la prolongación de la calle Lambertiana. A tal fin, se adoptó un área con una superficie de 900 m², con **cota de fondo en 3.0 m IGN**, y altura disponible de 1.0 m. En el modelo, se adoptaron los cuencos receptores en la implantación de cada bomba se adoptaron de 15 m². No obstante, los fabricantes de este tipo de bombas establecerán las dimensiones mínimas de los cuencos, así como también, los niveles de arranque y parada de las mismas.

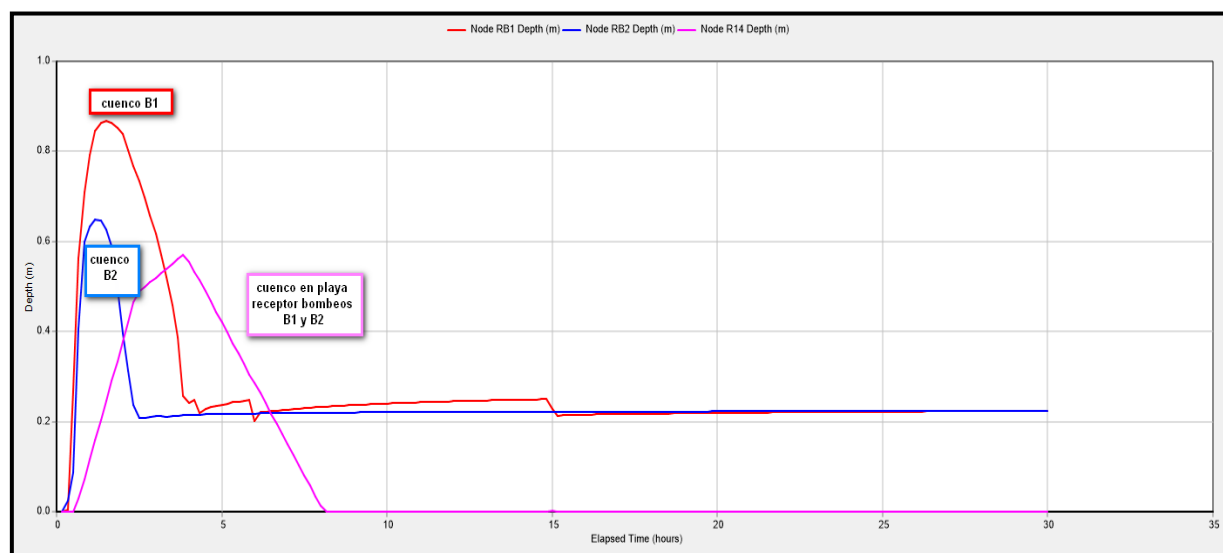


Figura 29: Evolución Niveles en cuencos B1, B2 y en cuenco receptor en pie de médano.

Anteriormente fue analizada como alternativa a los Bombeos 1 y 2, la implementación de un conducto a gravedad, por la calle Avutarda desde Lambertiana hasta Mimbres, que colecte los escurrimientos, para luego volcarlos a la zona de playa en la prolongación de la calle Mimbres. Dicho colector se había

previsto de 0.80 m de diámetro con pendientes variables. No obstante, esta solución implica la ejecución de zanjeos en los frentes de manzanas de modo de colectar los excedentes mediante sumideros para ingresarlos al conducto, con el potencial riesgo de colmatación con arenas. Por tal, fue desestimada.

3.8.6.2 Cuencas Sector Centro

Este sector queda delimitado por las calles Avellano, Aromo, Boyero, Calandria, Laurel, Lambertiana y el Mar.

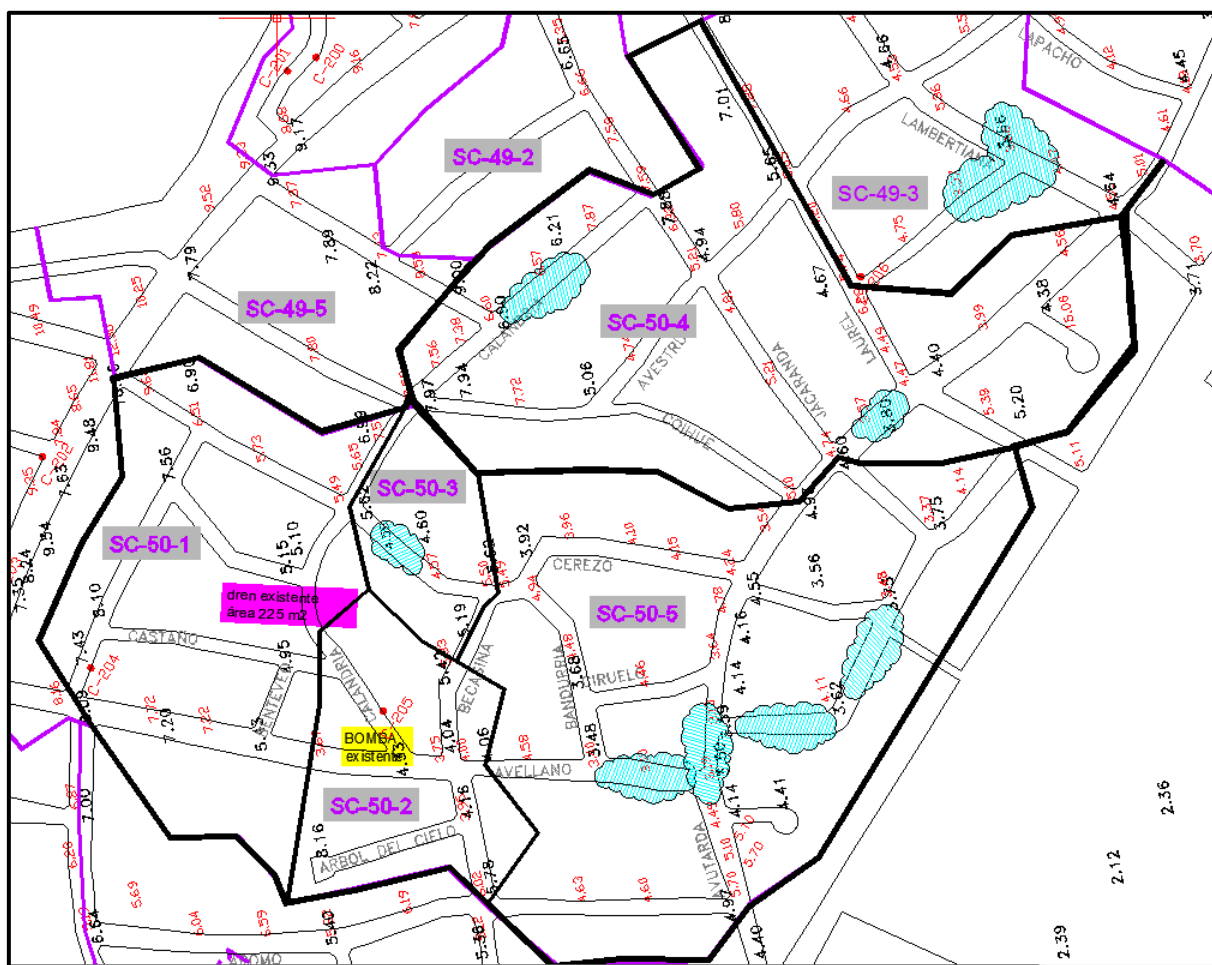


Figura 30: Cuencas Centro – Cariló – Sectores Críticos

Este sector cuenta con un sistema de bombeo en Avellano y Calandria y un cuenco drenante en Calandria entre Castaño y Casuarina.

Tabla 18: Parámetros Cuenco Existente – Calandria entre Castaño y Casuarina

Superficie afectada (m ²)	Cota fondo IGN (m)	Cota Borde Superior IGN (m)	Nivel Freático Máximo en el área (m)	Profundidad útil (m)	Aporte Actual
620 actual	1.83	4.68	3.70	0.98	Sub cuencas SC-50-1 por conductos a gravedad, SC-50-2 por bombeo Sup. Total: 14.70 has

De

acuerdo a lo solicitado por personal del municipio, se realizó la verificación de dicho dren ya que recibe varias descargas. Una de ellas proviene desde el bombeo mencionado, mientras que otras descargas no han podido ser identificadas. Cuenta con una superficie de 620 m² y una profundidad aproximada de 3.0 m. El modelo de la bomba, de acuerdo a los datos aportados por el municipio, es DRX2200 de 3 HP, siendo su capacidad variable de acuerdo a la altura manométrica desde 7 m³/h (1.94 l/s para Hm 16) hasta 42 m³/h (11.6 l/s para Hm 4).

Se verificó la factibilidad de incorporar los excedentes generados en las subcuencas **SC-50-1** y **SC-50-2 (Informe 3)**. Para la subcuenca **SC-50-3** se consideraron las zanjas filtrantes en los frentes de manzana ya que su superficie es de 2.24 has.

Para resolver el anegamiento en los sectores bajos de las subcuencas **SC-50-4** y **SC-50-5** se han considerado drenes filtrantes desde donde se incorporan equipos de bombeo para desaguar en el cuenco ARTI existente.



Figura 31: Esquema modelado. Bombes B3 y B4 a Avellano y Calandria

Con ello se ha verificado que, el dren existente en las condiciones actuales **no tendría capacidad remanente** para incorporar los aportes provenientes de la subcuenca **SC-50-4** y **SC-50-5**.

En virtud de dicho diagnóstico, el **Municipio** planteó la posibilidad de utilizar otras áreas como cuencos drenantes:

- Sector Calles Águila y Becasina (se considera para los desagües de la **Cuenca SUR**)
- Prolongación de la calle Laurel y Playa



Figura 32: Posible Dren en prolongación calle Laurel y Playa.

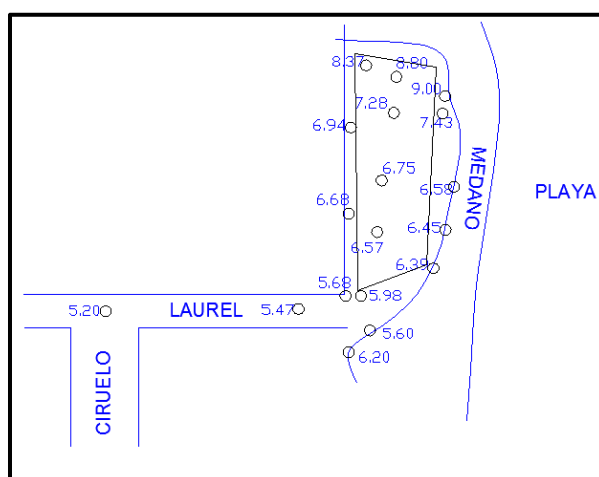


Figura 33: Relevamiento Sector Laurel y Playa

Tabla 19: Parámetros Cuenco Laurel y Playa

Superficie total a afectar (m ²)	Cota fondo IGN (m)	Cota Borde Superior mín IGN (m)	Nivel Freático Máximo IGN en el área (m)	Profundidad útil (m)	Aportes a ingresar con proyecto
1100	Excavar a 4.00	5.68	2.40	1.60	Subcuencas SC-50-4 y SC- 50-5 por bombeo Sup. Total: 34.1 has

Se recuerda que, en los sectores de **pie de médano**, los valores a adoptar de conductividad hidráulica saturada (K) y altura de succión, corresponden a **arenas**, de acuerdo con las recomendaciones del SWMM, siendo respectivamente **120 mm/h** y 49 mm.

En los sectores destinados a infiltración **fuera de la zona del frente costero**, se han adoptado los valores de conductividad hidráulica saturada (K) igual a **11 mm/h** y altura de succión igual a 110 mm, que corresponde a **marga arenosa**, ya que se considera que las superficies contienen partículas más finas que obstruyen las aberturas del suelo.

A su vez, el **Municipio** informó a cerca de la instalación por parte de particulares, de un equipo de bombeo con capacidad 18 l/s, en el sector crítico hotelero, en la calle Cerezo entre Avutarda y Ciruelo (Albatros) descargando en el sector a pie de médano en Av. Costanera (Fotografías 8 y 9). Este sector forma parte de la subcuenca 50-5 identificada anteriormente, en la que se proyectó un equipo de bombeo con capacidad de 50 l/s, en la esquina de Avellano y Avutarda con descarga en el cuenco infiltrante de la calle Laurel. No se ha tenido en cuenta la instalación de la bomba particular en la elaboración de este proyecto.

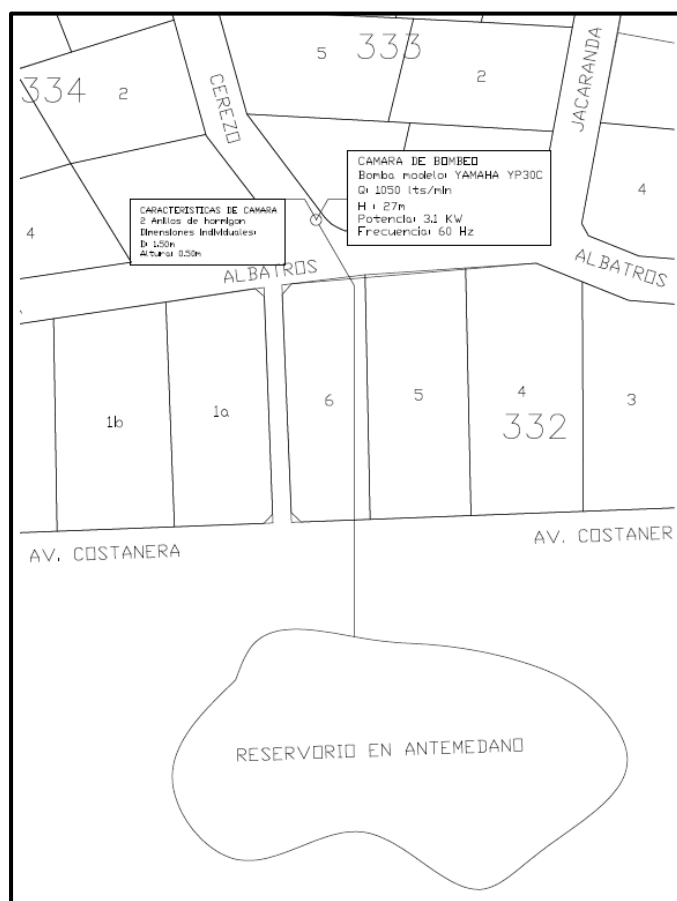


Figura 34: Obra particular sector Hotelero.

De acuerdo a la ubicación, este cuenco por la proximidad a la infraestructura hotelera presentaría una importante contaminación visual, sugiriéndose para mitigar este impacto el correcto

mantenimiento y tratamiento de estos cuencos, pudiéndose adoptar un sistema que permita la fijación de los taludes y el crecimiento de vegetación de modo de mitigar el impacto visual negativo.

De acuerdo a las fotografías enunciadas, se observa que esta obra requeriría un sistema de colección de excedentes, que como se ha planteado en todo el partido, lo configuran zanjeos en cada frente de manzana. Los excedentes al no ser captados por estas zanjas, circulan por las calles, provocando además del anegamiento en los sectores bajos, erosiones y degradación de las mismas. El cruce de calle entre zanjas, debe efectuarse mediante conducciones de 0.40 m ó 0.50 m diámetro.

En síntesis y como resultado de las modelaciones se halló que:

➤La superficie del cuenco existente en Calandria y Castaño, deberá ampliarse a **1500 m²** de modo de que no se produzcan desbordes, ya que se ha observado que, **el nivel freático** en estos sectores permanece alto, **en cota 3.70 m IGN**, dejando poca altura útil disponible (aprox. 1 m.). De acuerdo a ello, y como se observa en los gráficos de resultados, la profundidad del agua al inicio no es cero, sino que se encuentra ocupando una altura de 1.87 m. A este cuenco solo seguirán descargando por gravedad los escurrimientos provenientes de la subcuencas 50-1 y por bombeo existente, la subcuenca 50-2.

➤Es de destacar que la bomba actualmente instalada en Calandria y Avellano, no dispone de un sistema colector que conduzca los excedentes hacia su cámara (cuenco receptor), de modo de que no se produzcan anegamientos en correspondencia con la intersección de las calles mencionadas.

➤El sector disponible en **Playa y Laurel** se conformará con una superficie de **1100 m²**, excavándose hasta una **cota de fondo de 4.00 m. IGN**, permitiendo una altura libre de 1.60 m. Se han incorporado los bombeos provenientes de las subcuencas 50-4 y 50-5.

➤Se observa que en el cuenco ubicado en Calandria entre Casuarina y Castaño, la infiltración se produce a razón de 1.5 cm/h, mientras que en el cuenco de Playa y Laurel, la infiltración resulta del orden de 12.5 cm/h, concordantes con los valores esperados.

➤Como se mencionara anteriormente, se planteó una **alternativa de conducto colector reemplazando a los bombeos de Avutarda**. Este colector se originaría en Ciruelo y Avutarda, desarrollándose por la primera, hasta interceptar nuevamente a Avutarda, por donde continuaría hasta Lambertiana, con posibilidad de desaguar en la playa, coincidiendo con el cuenco de la prolongación de Lambertiana, o de continuar por Avutarda hasta Mimbre, descargando en la playa. De este modo **colectaría todos los puntos bajos sobre Avutarda**. No obstante, para la ejecución de este colector se deberán realizar las zanjas en los frentes de manzanas y mediante sumideros de calles sin pavimentar, ingresar a la conducción. Se recuerda que, a esta conducción se le debe dar una pendiente que permita desarrollar velocidades mayores a 0.6 m/s.

➤Cabe destacar que **los volúmenes a manejar en los ARTI** responden a una **capacidad de bombeo de 50 l/s**.

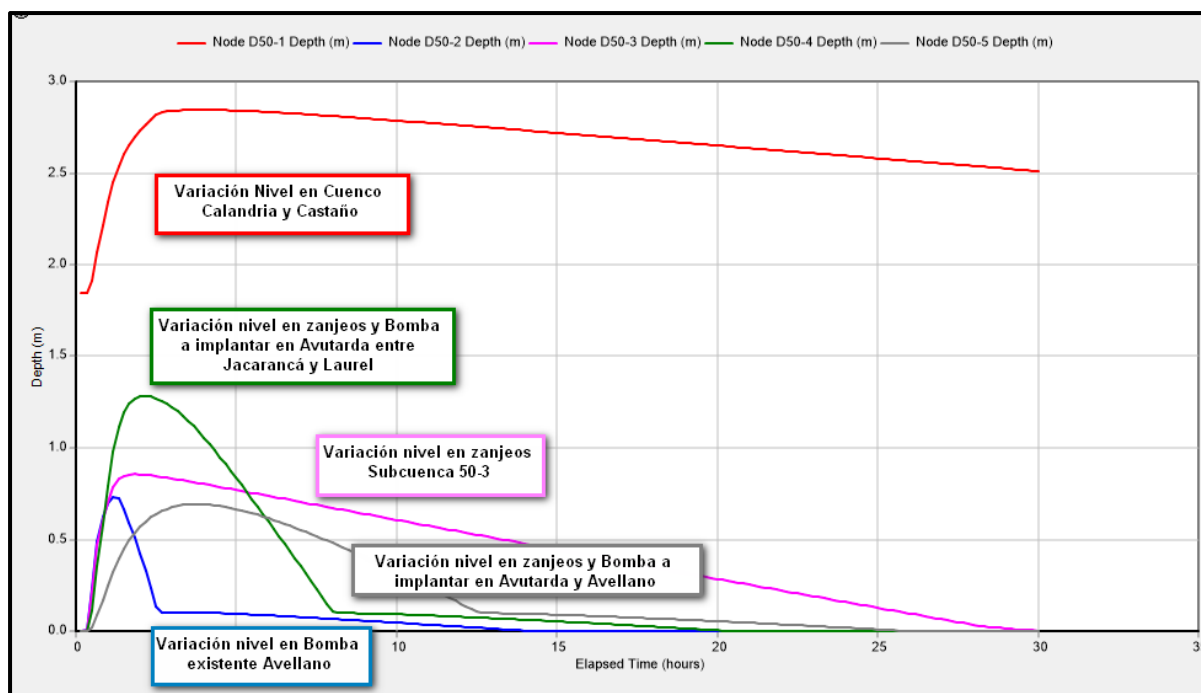


Figura 35: Evolución de niveles en zanjeos y cuencos.

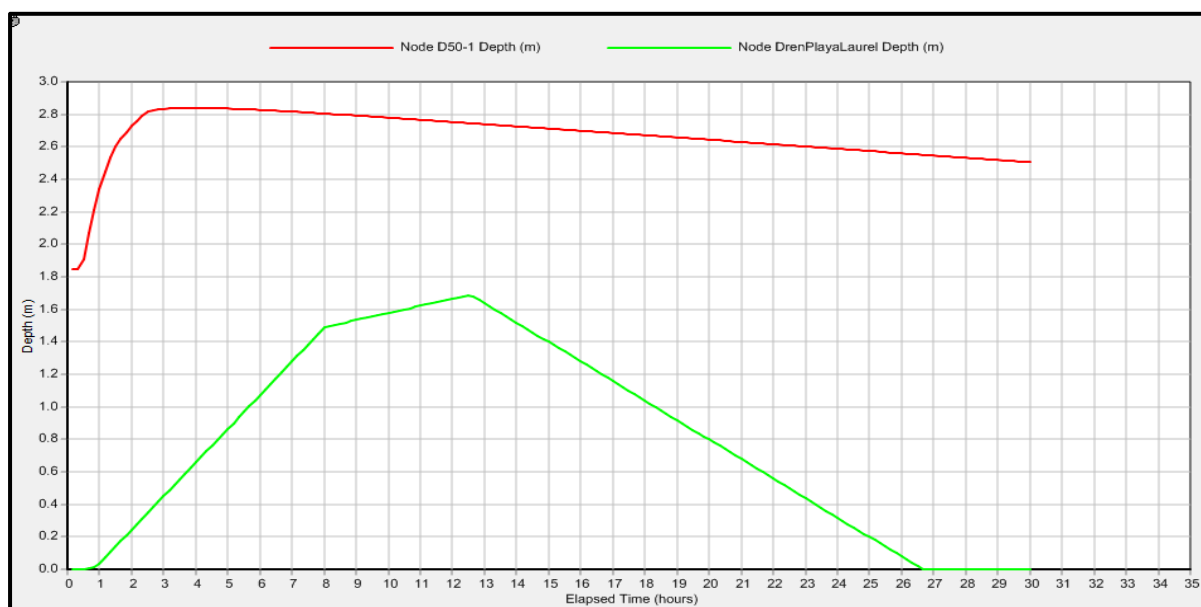


Figura 36: Evolución de niveles en cuenco de Laurel y Playa y en Calandria y Castaño.

3.8.6.3 Cuencas Sector SUR

Este sector queda definido al sur de la calle Aromo, desde Divisadero hasta el Mar. Se consideraron los **dos sectores de infiltración disponibles (ARTI)**, siendo uno al pie de médano, sobre calle **Águila** y, el otro en **Carpintero y Algarrobo**.



Fotografía 11: Ubicación Cuenco Águila y Playa.

Tabla 20: Parámetros Cuenco Águila y Playa

Superficie total a afectar (m ²)	Cota fondo IGN (m)	Cota Superior IGN (m)	Borde mín	Nivel Máximo IGN en el área (m)	Freático	Profundidad útil (m)	Aportes a ingresar con proyecto
700	2.00	3.50		1.50		1.50	Subcuenca Aromo – Biguá - Médano

En este sector, valen los valores de conductividad hidráulica para arenas.

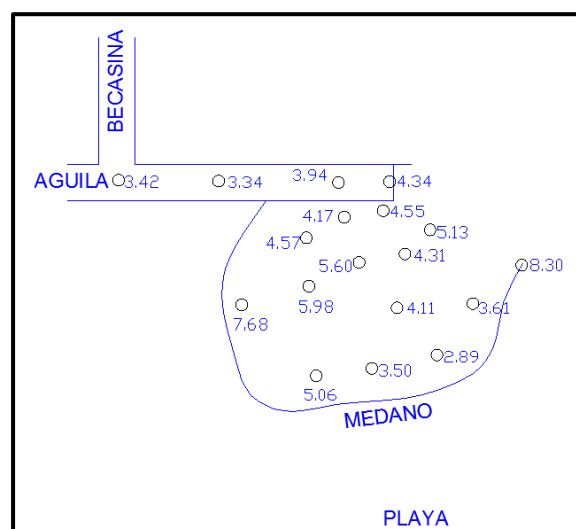


Figura 37: Relevamiento Sector Águila y Playa

De acuerdo a los análisis de alternativas efectuados en este sector, se planteó la ejecución de zanjeos sin bombes, con conducción hacia Águila, y desde el punto bajo de Boyero y Arce, hasta Carpintero y Algarrobo.

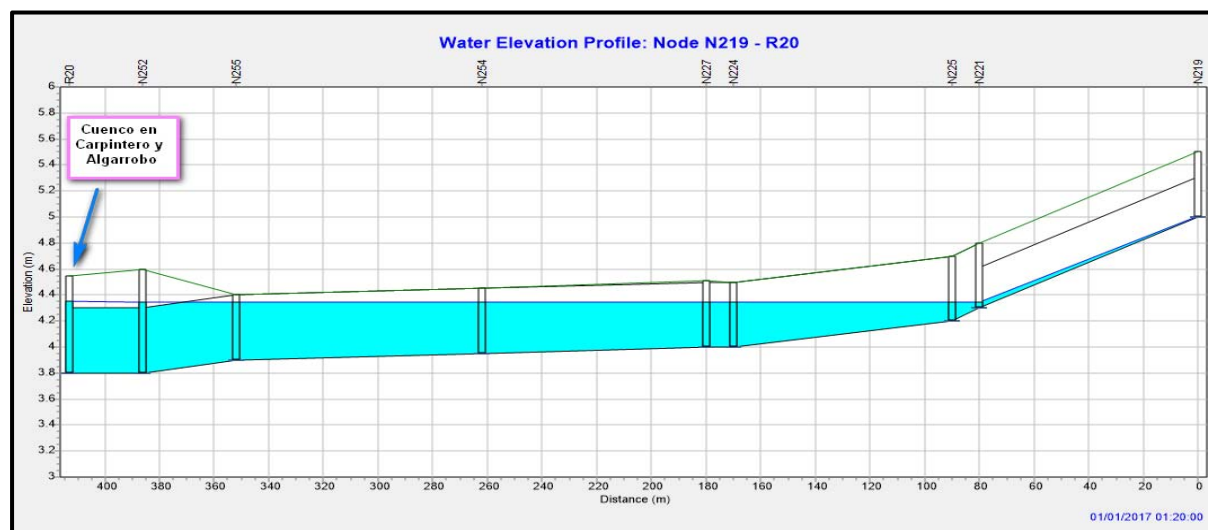


Figura 38: Perfil líquido Boyero desde Álamo, Boyero, Arce, Carpintero y Algarrobo.

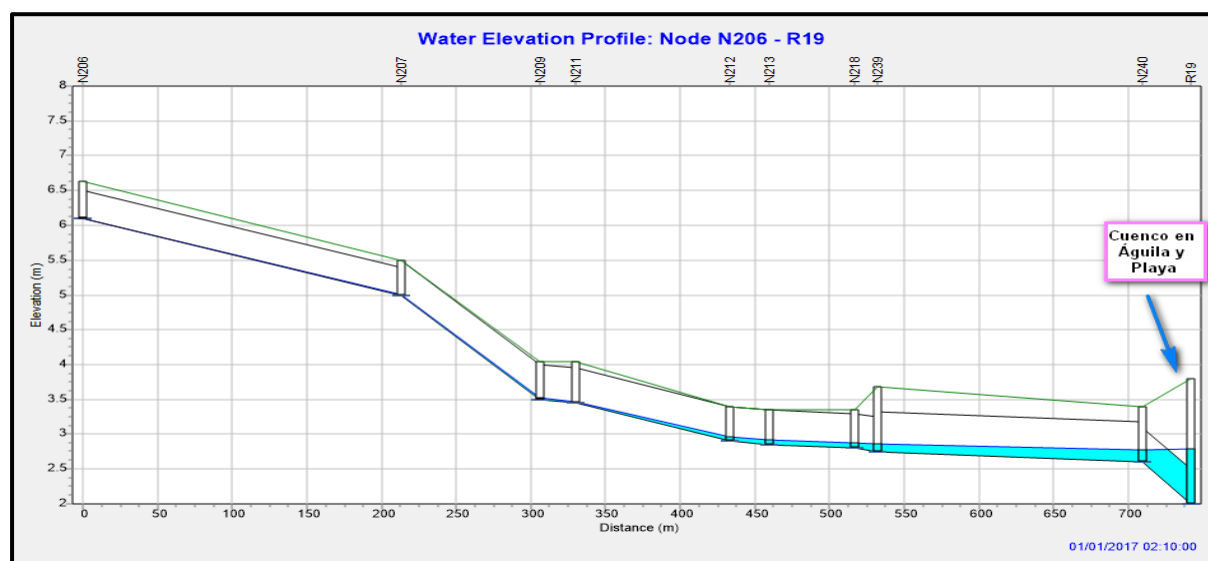


Figura 39: Perfil líquido Benteveo desde Aromo, Álamo, Becasina, Águila.

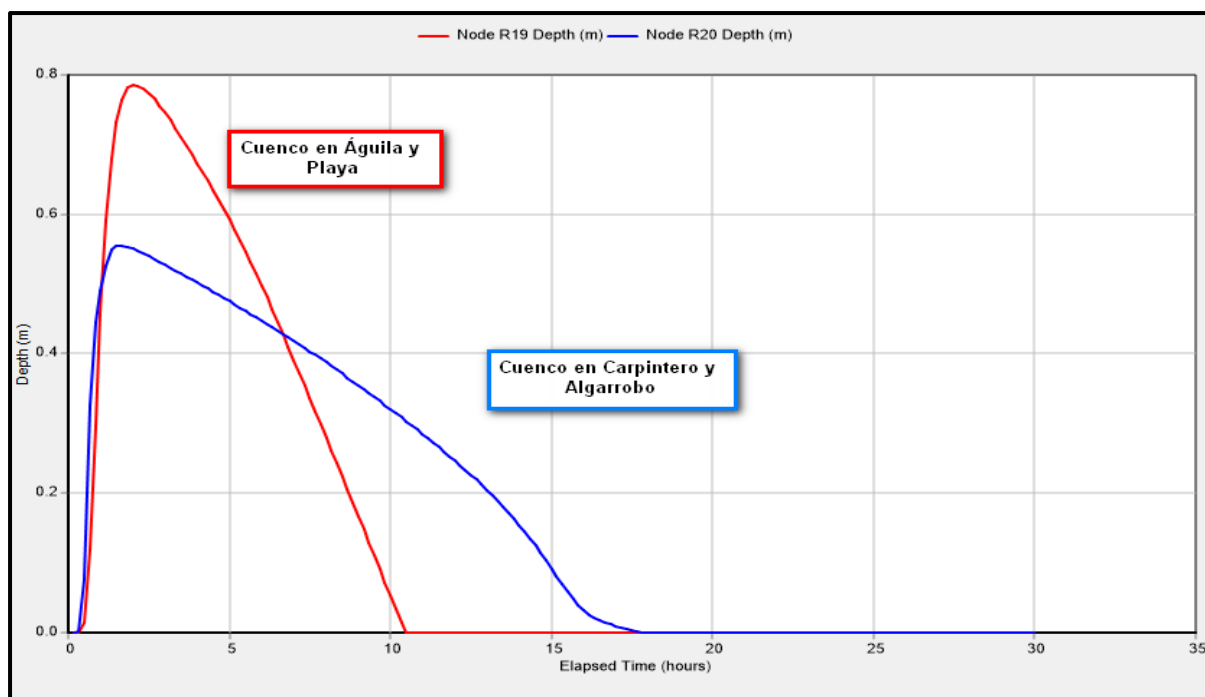


Figura 40: Evolución niveles en cuencos Águila y, en Carpintero y Algarrobo (REC4)

3.8.7 Síntesis de las medidas estructurales a adoptar.

Las obras a ejecutarse deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- La cota de fondo de los drenes y/o zanjas filtrantes deberá ubicarse por sobre el nivel máximo de la freática.
- Dichos drenes deberán contar con la capacidad de almacenamiento calculada de modo de poder evacuar a través del bombeo estimado en 50 l/s (180 m³/h) hacia el receptor final o mediante infiltración.
- Los drenes filtrantes podrían materializarse mediante conductos rectangulares enterrados sin piso, no obstante, la necesidad de limpieza de los mismos, requiere que la altura de dicho conducto permita el ingreso de maquinaria. Por tal, en este sector de Cariló, dada la conformación de las calles de arena y la proximidad de la freática, se estima que es mayormente conveniente la ejecución de zanjas verdes en el sector más bajo de cada subcuenca y en los frentes de las manzanas, conectadas en los cruces de calles a través de conductos circulares que permitan la continuidad del escurrimiento hasta el lugar de implantación del bombeo.

Cabe destacarse que los cuencos receptores en los sectores bajos y los drenes filtrantes, cuentan con capacidad solo para la tormenta de diseño (R2-d1h).

Para dar capacidad adicional, se podrá evaluar la ejecución de un conducto rectangular filtrante de suficiente altura, para permitir su limpieza y cuyo piso se encuentre por encima de la cota 2.0 m. El ingreso de los excedentes a dicho conducto deberá resolverse mediante sumideros en los puntos bajos, captándolos desde zanjas perfiladas.

Dada las características topográficas, del suelo y de conformación de las calles, es evidente la necesidad de proceder a ejecutar un sistema de captación que permita la decantación de los materiales sueltos y su limpieza, por tal la alternativa de ejecución de zanjas filtrantes resultaría la mejor opción en esta primera etapa.

Para la resolución de este sistema de drenaje, se prevé la **excavación de 6000 m³ en zanjos y 5325 m³ en ampliación del cuenco, 215 m de conductos circulares** premoldeados de 0.50 m de diámetro, dos bombas con 50 l/s de capacidad Figura 42.

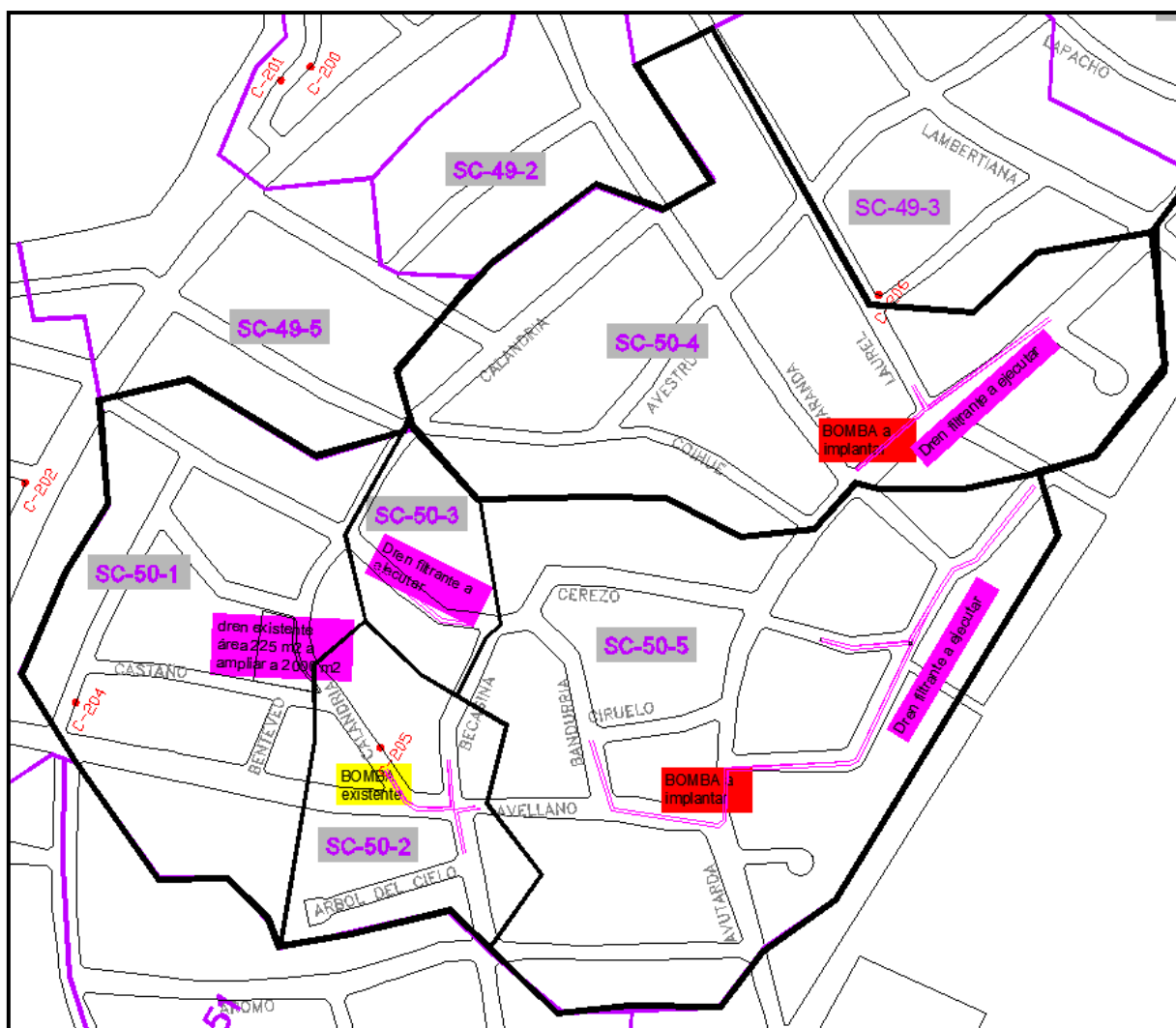


Figura 41: Esquema de Obras a ejecutar.

En el sector de los cuencos receptores, se está analizando la posibilidad de fijar los cuencos con vegetación y correspondiente forestación, a fin de otorgar seguridad al mismo tiempo que se integra al paisaje de manera natural o la posibilidad de armar depósitos y estanques de infiltración como muestra la **Figura 43**, donde cada celda almacena agua hasta que es filtrada al terreno de manera natural.

Estas celdas, las cuales tienen vegetación en su cara superior, permiten elevar la cota de nivel evitando pozos profundos, riesgosos para la comunidad en el caso que esté completamente inundado.

Cualquiera de las 2 variantes actuaran como parques inundables, donde podrá hacerse uso del sector cuando no este inundado.

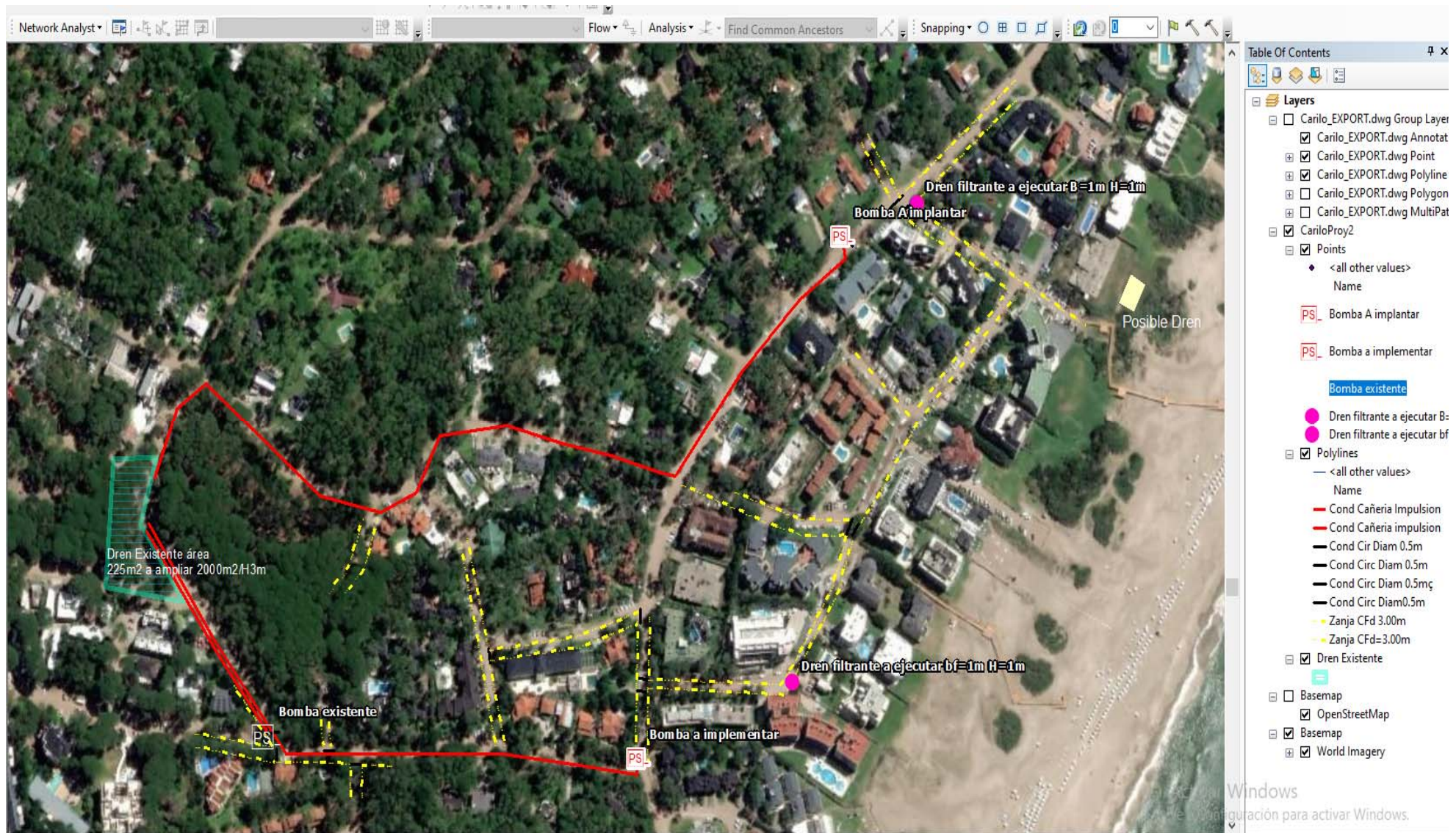


Figura 42. Proyecto a implementar



Figura 43. Esquema de celdas.

Como se mencionó anteriormente, la conducción de los efluentes se hará mediante zanjas de infiltración vegetadas. En los casos que se requiriera tapar la zanja, en forma puntual para aquellos casos que lo ameriten, se podría recurrir a un sistema de drenaje consistente en tapar las zanjas con distintas granulometrías de piedras que permitan la infiltración sin alterar las normativas ambientales de Cariló (Figura 44)



Figura 44. Zanjas filtrantes vegetadas

En síntesis, las **medidas estructurales** adoptadas, colectan las aguas de lluvia en origen permitiendo infiltración. El zanjeo planteado corresponde, en algunos frentes de manzana, sin conducción, y en otros, con transporte hacia puntos bajos con reservorios de infiltración. No obstante, en los puntos bajos más comprometidos, sin posibilidad de realizar cuencos, se disponen **sistemas de bombeo** hacia sectores en playa o **REC**, siendo:

-**Bomba 1:** en Avutarda entre Lapacho y Mimbres, 325 m de impulsión con descarga en ARTI de Lambertiana y Playa;

-**Bomba 2:** en Lambertiana y Caburé, 235 m de impulsión con descarga en ARTI de Lambertiana y Playa;

-**Bomba 3:** en Avutarda entre Jacarandá y Laurel, 260 m de impulsión con descarga en ARTI de Laurel y Playa;

-**Bomba 4:** en Avutarda y Avellano, 550 m de impulsión con descarga en ARTI de Laurel y Playa;

-**Bomba 5:** en Av. Divisadero y Paraíso, 340 m de impulsión con descarga en ARTI de Av. Divisadero y Roble.

Reservorios REC (ARTI):

-**REC 1:** Av. Divisadero y Roble, Cota Fondo: 4.50 m IGN, Sup: 200 m², H= 1.50 m;

-**REC 2:** Av. Roble entre Avutarda y Avestruz, Cota Fondo: 2.50 m IGN, Sup: 200 m², H= 1.50 m;

-**REC 3:** Av. Divisadero entre Morera y Mimbres, Cota Fondo: 4.00 m IGN, Sup: 200 m², H= 1.50 m;

-**REC 4:** Algarrobo y Carpintero, Cota Fondo: 3.80 m IGN, Sup: 300 m², H= 0.60 m.

Drenes Pie de Médano:

-**Lambertiana y Playa**, 900 m², H= 0.60 m;

-**Laurel y Playa**, 1100 m², Cota Fondo= 4.00 m IGN, H= 1.70 m

-**Águila y Playa**, 700 m², Cota Fondo 2.0 m IGN, H= 0.80 m.

La conducción se produce por zanjeos por lo que el cruce de las calle debe materializarse mediante conductos circulares de 0.50 m de diámetro.

En los cuencos propuestos, se puede incorporar vegetación ofreciendo una visión estética importante así como, protección frente a los fenómenos erosivos. A tal fin pueden emplearse geoceldas de diversas marcas registradas, rellenas mediante el mismo material arenoso o piedras, permitiendo de este modo la infiltración.



Fotografía 12: Geoceldas y Geomantas.



Fotografía 13: colocación de Geoceldas – Rellenos

Con los mismos materiales pueden ejecutarse los espacios destinados a estacionamiento en los predios hoteleros, dando pendiente hacia una zanja, que cumpla con la función de infiltración y eventualmente transporte hacia otro receptor, dando fijación y conformación a las calles de arena.



Fotografía 14: Sectores destinados a estacionamiento

Como se indicara anteriormente, se adoptaron zanjas con **ancho de fondo igual a 0.50 m, 0.50 m de tirante y taludes 1V.1.5H.**

Los conductos a ejecutarse desarrollarán una pendiente tal que puedan autolimpiarse siendo mayor a 0.0008 m/m para conducciones de 500 mm y, mayor a 0.0005 m/m para conductos de 800 mm.

Otro punto a tener en cuenta, es que en este proyecto no se contabilizan los ingresos a las viviendas particulares, debiéndose prever la colocación de caños de menores dimensiones o la ejecución de un tipo de galería en correspondencia con dicho ingreso, al que se le incorpore una tapa de hormigón, rejas, etc.

3.9 Cómputo

Los principales ítems para esta localidad se componen de:

-Volumen de Excavación para Canales (Zanjas):	22388 m ³
-Excavación para conductos (incluyendo cañerías de impulsión):	3200 m ³
-Volumen de Excavación para ARTI:	8165 m ³
-Transporte de Tierra Sobrante (4 km):	1703642 hmm ³
-Conductos de 0.50 m de diámetro:	1797 m
-Conductos de 0.80 m de diámetro:	130 m

3.10 Sistemas de Bombeo

En la tabla siguiente se indican los requerimientos de los sistemas de bombeo dimensionados para las subcuencas de Cariló, enunciadas precedentemente.

Tabla 21: Síntesis del requerimiento de bombeo.

Bombas Cariló								
Bomba	Ubicación	Q (l/s)	C Máx	C Fondo	H geométrico	Longitud (m)	Nº Codos 45°	Nº Codos 90°
B1 Proyectada	Avutarda e/ Lapacho y Mimbre	50	5.01	2.90	2.11	325.0		1.0
B2 Proyectada	Lambertiana y Caburé	50	4.64	3.00	1.64	235.0		
B3 Proyectada	Avutarda e/ Jacarandá y Laurel	50	5.39	2.80	2.59	260.0		3.0
B4 Proyectada	Avutarda y Avellano	50	5.20	2.75	2.45	550.0		5.0
B5 Proyectada	Av. Divisadero y Paraíso	50	8.53	4.50	4.03	340.0	2.0	

Las bombas de 50 l/s con HT = 12.5 m involucran cañerías de impulsión de PVC con diámetros de 225 mm. Estas bombas deben contar con un recinto que en planta ocuparía un diámetro entre 1.20 m y 1.50 m para cada bomba, instalada sobre piso de hormigón, y entre la conducción de llegada y la bomba, un sector destinado a la decantación con la cota del piso por debajo del de la bomba.

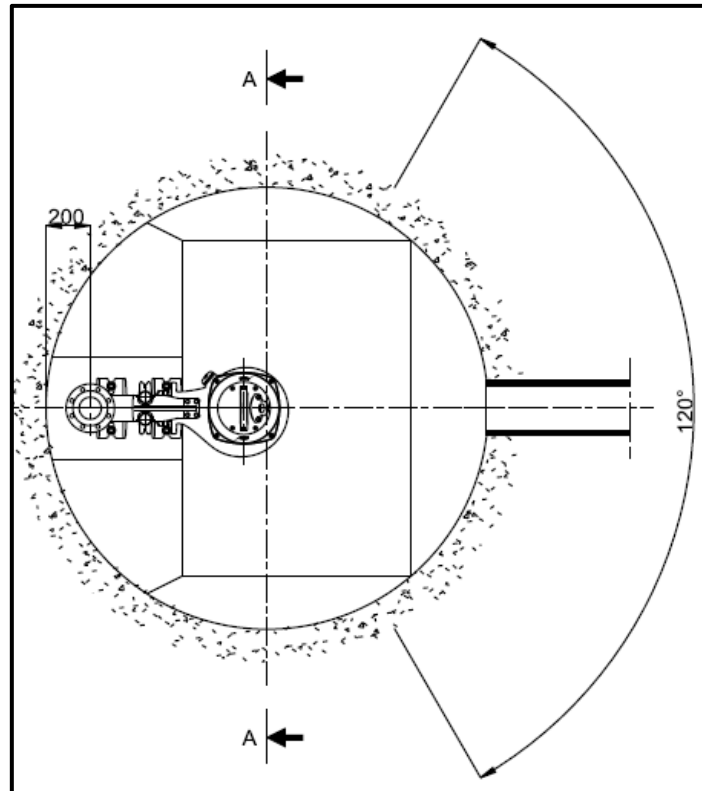


Figura 45: Planta recinto bombeo 50 l/s.

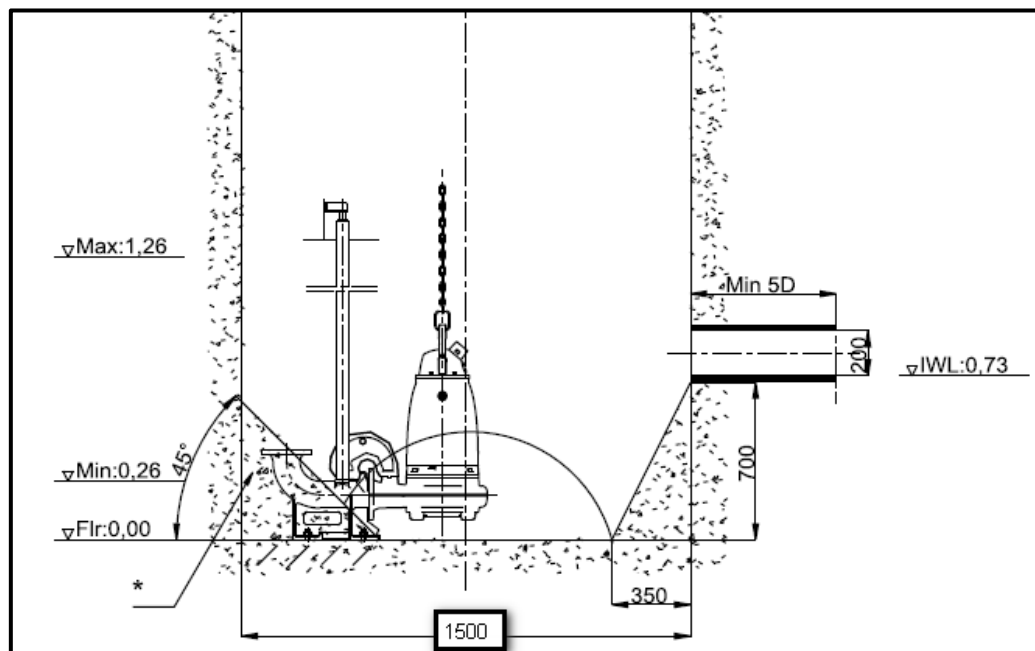


Figura 46: Corte recinto y bomba 50 l/s.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO

4.1 Dimensión socioeconómica y poblacional

El Partido de Pinamar limita con General Madariaga al Oeste, Partido de la Costa al Norte, villa Gesell al Sur y el Océano Atlántico al Este.

Pinamar es uno de los 135 partidos de la provincia de Buenos Aires. Posee varias localidades balnearias-turísticas de la costa del mar Argentino y se encuentra 349 km al sudeste de la ciudad de Buenos Aires.

El partido de Pinamar integra el Corredor Turístico de la Costa Bonaerense, conformado por tres zonas con características disímiles (Figura 47)

Microregión del Norte: integrada por los municipios urbanos (sin territorio rural) de la Costa, Pinamar y Villa Gesell.

La microregión del norte se encuentra estructurada por la Ruta provincial interbalnearia n° 11. No posee territorio rural ni una ciudad que se destaque de las demás. Sus playas son anchas, perfilándose como la zona de mayor demanda de turismo.

La microregión del centro, al igual que la del norte, se encuentra estructurada por la Ruta provincial n° 11, aunque su llega más rápida es por la Ruta Nac. N° 2. Posee territorio rural. Mar del Plata es la ciudad con mayor liderazgo en la región. El turismo, la actividad terciaria, la construcción y en menor medida la pesca, son las actividades económicas comunes en esta zona.

Los municipios del sur del corredor costero, excepto Monte Hermoso, no tienen una ruta interbalnearia que los structure ya que sus principales actividades están relacionadas con la agricultura y no con el turismo.

La actividad turística en esta región está a cargo de Necochea, Orense, Claromecó, Quequén y Monte Hermoso.

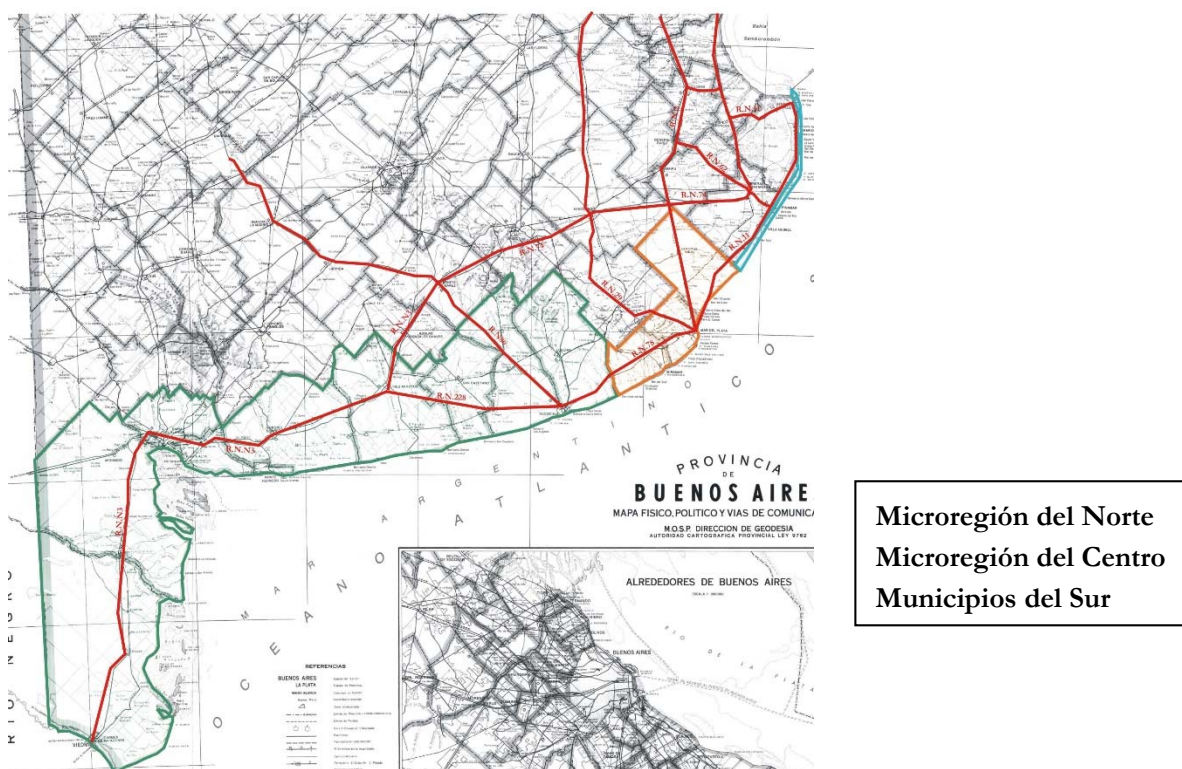


Figura 47. Microrregiones corredor turístico

Si bien la microrregión del norte tiene la menor superficie, 574km², es la que posee la mayor densidad, 113 hab/km².

Los Partidos que integran la microrregión están estructurados entre sí por la ruta provincial interbalnearia N 11, paralela e inmediata a la costa.

Los municipios urbanos fueron creados en 1978, como desprendimiento de los municipios urbanos de Gral. Madariaga y Gral Lavalle, integrantes de la zona deprimida del salado, con escasa densidad poblacional y con actividad ganadera predominante.

Estos municipios urbanos comprenden una franja costera ininterrumpida de playa de 3 a 5 km de ancho y un largo total de 185 km. No posee territorio rural para el uso productivo aunque posee grandes territorios no urbanizados aun, algunos protegidos como reservas dunícolas, y otras en espera de mejores demandas del mercado inmobiliario.

Si bien ninguna de las ciudades que conforman esta microrregión se destaca por sobre el resto, Pinamar, conjuntamente con Villa Gesell, son las más densamente pobladas.

El Partido, cuya cabecera es la ciudad de Pinamar, se creó por escisión del Partido de Gral. Madariaga.

Según el Censo del 2010, la población del partido alcanza los 25 729 habitantes.

Tabla 22. Población del partido de Pinamar-Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC

Evolución poblacional del partido de Pinamar según los distintos censos nacionales y variación intercensal en porcentaje				
	1980	1991	2001	2010
Población	8.850	10.316	20.666	25.728
Variación	-	+93,69%	+100,32%	+24,5%

El departamento de Pinamar está conformado por las siguientes localidades:

- Montecarlo. fundada en 1912, no posee edificaciones, usándose como reserva.
- Pinamar: La cabecera del partido. Esta ciudad es la más grande y la más turística del partido.
- Mar de Ostende: De carácter residencial
- Ostende: Esta localidad es histórica, donde se concentra la mayor cantidad de población del partido.
- Valeria del Mar: Una localidad familiar, con aspecto residencial y barrios adornados con muchos árboles en las calles.
- Cariló: Esta es la última localidad del partido hacia el sur, de carácter residencial inmerso en un bosque y zonas de reserva ecológica.

En particular la Localidad de Cariló linda con el partido de Villa Gesell. Tiene una extensión de 3 km de frente marítimo y, en promedio, 2,5 km desde el mar Argentino a la Ruta 11, que la separa del partido de Gral. Madariaga. Se encuentra a 360 km de la ciudad de Buenos Aires.

En el 2012 Cariló disponía ya de 52 hoteles y apparts de diferentes niveles.

En sus amplias playas solamente se permitió instalar 3 balnearios y un parador, conservando de esta manera, el paisaje de dunas, playa y mar.

La reserva sin lotear ha sido dividida entre sus propietarios (la familia del fundador) y cada uno de los grupos ha presentado un proyecto de loteo para seguir urbanizando la localidad. De común acuerdo con los propietarios y la Municipalidad, el cual ha sido consensuado en un COU (Código de Ordenamiento Urbano) por el cual se establece que los lotes tengan proporciones generosas y los espacios libres de construcción en los mismos también lo sean, con el fin de asegurar una baja densidad edilicia y evitar el excesivo deterioro del bosque y las dunas costeras.

Tabla 23. Características habitacionales de la subregión norte del Corredor Atlántico Bonaerense

4.1.1 Economía y producción

Partido	Total						Tipo de vivienda			Inst. colectiva s
		Casa	Rancho	Casilla	Depto	Pieza/s en inquil.	Pieza/s en hotel o pensión	Local	Viv.móvil	
La Costa										
Hogares	18531	14165	86	214	3774	63	26	191	12	872
Población	59608	47799	283	768	10001	155	77	487	38	
Pinamar										
Hogares	5974	4487	25	76	1211	51	8	114	2	1192
Población	19473	15523	82	260	3178	136	11	274	9	
Villa Gesell										
Hogares	7279	5523	29	120	1473	47	5	76	6	901
Población	23380	18811	91	441	3725	124	13	162	13	

Pinamar, por a sus características y localización, es uno de los territorios que forma parte del Corredor Atlántico Bonaerense, y uno de los denominados Municipios Urbanos.

Los campos son médanos de arena, y dada su vecindad a las áreas turísticas, no han sido objeto de explotación minera.

Excepto alguna actividad, el resto del territorio rural no tiene uso agropecuario determinado. La escasa representación de producciones agrícolas extensivas caracteriza al distrito. Por

otro lado y también en baja proporción, la actividad ganadera se limita únicamente a la cría vacuna, dada la baja receptividad de los pastizales naturales presentes en la zona.

Sin embargo, prácticas productivas de carácter intensivo son materializadas en el área con destino al consumo local, como así también para el abastecimiento de la importante demanda que genera el turismo. Algunas de estas actividades son:

- La *apicultura*
- En lo que al *movimiento pesquero* respecta, Pinamar se caracteriza solo por una “pesca artesanal”, de especies de corvina, lisa y pejerrey de gran demanda en la temporada veraniega.
- La producción de especies *aromáticas, medicinales y condimentarias*, es una actividad incipiente. Algunas de las cultivadas en la zona son: Menta, Coriandro, Lavanda y Orégano entre otras.
- El sector *hortícola*, tiene una baja representación en lo que a la economía local se refiere, aunque en los últimos años ha tenido un importante crecimiento.

Si bien en el partido se realizan algunas actividades de uso agropecuario, la principal fuente de producción es el turismo, fundamentando la existencia de la mayor cantidad de población estable del corredor turístico.

Esta actividad genera un crecimiento económico esencial, activando el sector terciario y de construcción en toda la región.

La microregión conjuga la extensión y potencialidad de sus recursos naturales: mar y bosques, con la ventaja de su cercanía a la Capital Federal.

El Producto Bruto Interno es el indicador para medir la cantidad de bienes y servicios que produce un país o región. Debe tenerse en cuenta que más chico es el sector más vulnerable es a hechos puntuales como una temporada excelente o eventos exitosos, para entender la estructura económica del partido y su participación en el contexto.

4.1.2 Impacto del turismo

El turismo generó a partir de la temporada de verano 2003-2004 un impacto estimado en el 7% sobre el Producto Bruto Interno del país. La actividad de este sector movió un 20% más que en igual período del año anterior. El agro, la construcción y la industria manufacturera fueron los motores de la recuperación, mientras que la producción de servicios, si bien creció, quedó lejos del nivel logrado por los bienes.

4.1.3 Infraestructura de servicios y comunicación

4.1.3.1 Transporte

La red de transporte esta abastecida tanto en el ámbito local como en el interurbano e interprovincial por un sistema público de transporte y otro de media y larga distancia distribuida de la siguiente manera, generando una muy alta conectividad tanto interna como regional.

La cabecera del partido presenta una estación de ferrocarril y la posibilidad de acceso aéreo ya que presenta un aeródromo local.

4.1.3.2 Red Cloacal

El sistema de desagüe cloacal, suministrado por la cooperativa agua y luz de Pinamar, (CALP) es deficitario, a fin de aumentar la capacidad es necesario la construcción de una planta depuradora.

Con los primeros movimientos en los terrenos donde quedará instalada, fue confirmada la construcción de la planta depuradora cloacal para el municipio de Pinamar. Para tal motivo la Provincia dispuso la puesta en marcha de la obra a través de la empresa estatal Aguas Bonaerense SA.

La planta de tratamiento se ubicará en el frente de ruta 11 sobre terrenos de General Madariaga

La planta depuradora cloacal para agua de reuso significa un avance en la calidad de vida de los ciudadanos. Desde el punto de vista técnico la planta de tratamiento dará la posibilidad de extender las redes y de tener una planta de tratamiento que es un sistema aeróbico y no anaeróbico como el actual, que no produce olores y obviamente la calidad de vida del municipio se ve mejorada"

4.1.3.3 Red Eléctrica

El sistema de provisión y mantenimiento de alumbrado en la vía pública está a cargo de la Municipalidad, ubicándose la mayor densidad de luminarias en la zona céntrica y en las arterias troncales. En cambio, el servicio de electricidad domiciliaria, actualmente está prestado por la Cooperativa DE AGUA Y LUZ DE Pinamar CALP

4.1.3.4 Red de Agua potable

La provisión de agua esta suministrada por Cooperativa DE AGUA Y LUZ DE Pinamar CALP

4.1.3.5 Red de Gas

ProaGas es la empresa prestadora del servicio de gas natural actualmente, antiguamente Emgasud

4.1.3.6 Telefonía

El servicio de telefonía esta suministrado por TELPIN (Cooperativa telefónica de Pinamar Ltda) quien brinda el servicio de telefonía, y otros servicios como sistemas de seguridad, Internet, etc.

4.1.4 Educación

Pinamar cuenta con todos los niveles de educación necesarios para abastecer al total de la población, inicia, Secundarios básico y superior, Adultos, Especial Formación Profesional. En la localidad de Cariló No existen establecimientos educativos

4.1.5 Salud

Por debajo del promedio de establecimientos y camas por cantidad de habitantes recomendado por la OMS, la oferta de salud del Partido es deficiente.

Los centros de salud se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Hospital Municipal:Av. Shaw 255
- Sala de Primeros Auxilios Ostende: Misiones y Av. Del Parque
- Sala de Primeros Auxilios Valeria del Mar: Guanica y el Cano
- Clínica Bunge: Av. Shaw 59
- Clínica del Bosque: Del Pejerrey 1305
- Consultorios del Sol: Av. Del Libertador 243
- Consultorios Pinamed: Rivadavia 1083
- Centro Equis (Equipo Integral de Salud): Constitución 1502

Ninguno de ellos en la localidad de Cariló.

4.1.6 Uso del suelo

El ordenamiento del uso y zonificación del Partido de Pinamar está regido por la Ordenanza 422/87 y sus posteriores modificatorias:

448/87-491/88 - 499/88 - 503/88 - 521/88 - 519/88 - 547/88-638/89 - 657/89 - 658/89 - 659/89 - 680/89 - 681/89 - 684/89 - 685/89-740/90 - 741/90 - 763/90 - 777/90 - 781/90 - 783/90 - 784/90-812/90 - 813/90 - 814/90 - 823/90 - 839/90 - 847/90 - 850/90 - 852/90 903/91 - 911/91 - 919/91 - 920/91 - 921/90 - 949/91 - 952/91 - 971/91-976/91 1031/92 - 1037/92 - 1047/92 - 1079/92 - 1142/92 - 1170/92 - 1171/9-1173/92 1188/93 - 1252/93 - 1288/93 - 1291/93 - 1329/93 - 1344/93 - 1353/93--1354/93 1392/94 - 1401/94 - 1402/94 - 1408/94 - 1425/94 - 1457/94 - 1469/94-1475/94 - 1479/94 - 1493/94 - 1512/94 - 1517/94 - 1518/94 - 1545/94- 1547/94 - 1566/94 - 1578/94 - 1579/94 - 1580/94 - 1599/94 - 1600/94 1608/95 - 1610/95 - 1619/95 - 1652/95 - 1658/95 - 1686/95 - 1699/9 1706/95 - 1736/95 - 1758/95 1760/96 -

1764/96 - 1791/96 - 1829/96 - 1854/96 - 1858/9-1985/97 – 1986/97 - 2015/97 - 2018/97 - 2020/97 - 2057/97 - 2058/97-2063/97 - 2064/97 - 2075/97 - 2077/97 2094/98 - 2123/98 - 2128/98 - 2131/98 - 2132/98 - 2141/98 - 2145/9-2149/98 - 2150/98 - 2228/98-2294/99

4.2 Dimensión físico-natural

4.2.1 Clima regional

Con un promedio de 22.8 ° C, enero es el mes más cálido. Julio es el mes más frío, con temperaturas promediando 10.9 ° C.

El mes más seco es diciembre con 76 mm de precipitación. La mayor parte de la precipitación cae en octubre, promediando 100 mm.

CLIMOGRAMA PINAMAR

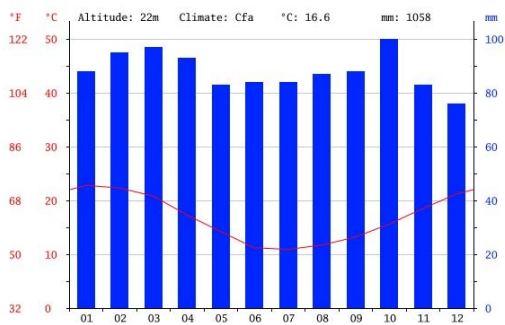


DIAGRAMA DE TEMPERATURA PINAMAR

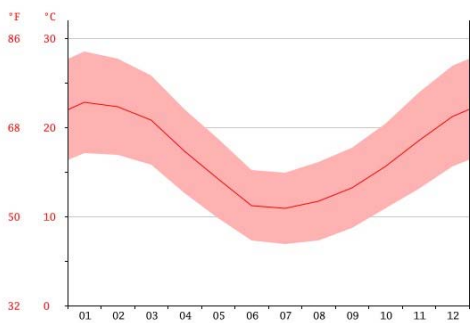


TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO PINAMAR

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	22.8	22.3	20.8	17.3	14.2	11.2	10.9	11.7	13.2	15.6	18.5	21.2
Temperatura mín. (°C)	17.1	16.9	15.8	12.6	9.8	7.3	6.9	7.3	8.7	10.9	13.1	15.6
Temperatura máx. (°C)	28.5	27.7	25.8	22	18.7	15.2	14.9	16.1	17.7	20.4	23.9	26.9
Temperatura media (°F)	73.0	72.1	69.4	63.1	57.6	52.2	51.6	53.1	55.8	60.1	65.3	70.2
Temperatura mín. (°F)	62.8	62.4	60.4	54.7	49.6	45.1	44.4	45.1	47.7	51.6	55.6	60.1
Temperatura máx. (°F)	83.3	81.9	78.4	71.6	65.7	59.4	58.8	61.0	63.9	68.7	75.0	80.4
Precipitación (mm)	88	95	97	93	83	84	84	87	88	100	83	76

4.2.2 Rasgos geomorfológicos

En las costas del sudeste de Buenos Aires hay dos relieves geomorfológicos de importancia, las playas arenosas bajas con grandes campos de médanos, y las playas de bolsillo ubicadas entre acantilados de loess u ortocuarcitas. Al Norte y Sur de la ciudad de Mar del Plata, hay extensos campos de médanos que conforman la Barrera Oriental y Austral, respectivamente

(Schnack *et al.*, 1983). La conformación de las costas bonaerenses es relativamente moderna, ya que se han formado con posterioridad a la fluctuación holocena del nivel del mar (Schnack *et al.*, 1982; Violante y Parker, 1992; Isla, 1997).

Las actividades antrópicas que han modificado el paisaje son la construcción de espigones, el relleno artificial, las construcciones sobre la línea de playa, los desagües pluviales, la fijación de médanos y las actividades extractivas.

Naturalmente existen cuatro procesos que interactúan en las modificaciones morfodinámicas de las playas analizadas como son los ciclos estacionales invierno/verano, los ciclos episódicos ligados a períodos tormentosos y de inundaciones, y la presencia de bancos arenosos submareales que modifican el ángulo de incidencia de las olas produciendo efectos locales.

4.2.3 Antecedentes de análisis costeros

Las playas arenosas bonaerenses fueron caracterizadas granulométrica y mineralógicamente por Teruggi (1959) y Spalletti y Mazzoni (1979), que reconocieron variaciones texturales entre los médanos y la playa frontal, y a lo largo de la costa. Entre las variaciones texturales observaron un incremento en el tamaño de grano y del desvío estándar hacia el mar. Ciertas anomalías texturales de carácter local fueron explicadas posteriormente por efectos de canibalización de playas fósiles (Isla, 1997). Longitudinalmente, todos los ambientes tenían arenas semejantes, con una disminución de sus diámetros de Sur a Norte y un aumento en su selección. En cuanto a la mineralogía, los cambios regionales eran más notables, sobre todo en lo referente a minerales pesados (Spalletti y Mazzoni, 1979).

Schnac *et al* (1982) y Fasan *et al.* (1982) realizaron análisis evolutivos y estratigráficos de la región al Norte de Mar Chiquita, encontrando una sucesión de espigas que hacia el Sur cerraron una gran bahía, y la colmaron hasta dejar actualmente una laguna costera. Violante y Parker (1992) describieron detalladamente la estratigrafía de la zona entre Villa Gesell y el Faro Querandí. Su análisis evolutivo idealiza un paleocabo en Villa Gesell causante de una antigua divergencia de las corrientes litorales hacia el Sur y hacia el Norte, actualmente desaparecidas.

Con relación al transporte de arenas por acción del oleaje, Kokot (1997) observó para Punta Médanos, que durante los últimos 6.000 años existió (sólo con estabilidad hidrodinámica y climática) una componente neta de olas desde el Sur y Sudeste, lo que representaría movimientos hacia el Norte y Noreste a lo largo de la playa (Spalletti y Mazzoni, 1979). Por otro lado, y empleando perfiles de playa y muestreos en áreas próximas al presente estudio, Marcomini y López (1997) percibieron importantes variaciones en la dinámica de las bermas y en las características texturales de sus sedimentos.

Con relación al proyecto de puerto de aguas profundas de Punta Médanos, Peña y Lanfredi (1988) y Lanfredi *et al.* (1992) realizaron estudios de alturas, períodos y potencia de olas, corrientes litorales y perfiles de playa, importantes parámetros para cualquier obra de ingeniería en la costa. Basándose en observaciones visuales y datos de olígrafo, se evaluó el transporte de sedimentos hacia el Norte que puede variar entre 400.000 y 700.000 m³/año (Framiñan, 1990). Sobre las costas de Pinamar, Caviglia *et al.* (1992) realizaron un estudio de altura y períodos de olas y corrientes costeras. Isla (1997) y Bértola *et al.* (1999) evaluaron las variaciones morfológicas de las playas vecinas de Villa Gesell y Pinamar. Mediante una metodología similar a la aquí empleada, observaron concordancia en cuanto a la presencia de alteraciones antrópicas (extracciones y movimientos de arena), con abruptos cambios naturales en el volumen y perfil de las playas, así como la manifiesta alteración de los perfiles por acción de las tormentas. Estudios de modelos matemáticos realizados por el Ministerio de Transporte, Obras Públicas y Obras Sanitarias del Gobierno de los Países Bajos (1997) calcularon que el transporte litoral entre Mar del Plata y la localidad de Santa Clara es de 150.000 a 200.000 m³/año, de Santa Clara a Mar Chiquita se reduce a 0 y 25.000 m³/año. Las tormentas, que ocasionan olas de más de 1,5 m de altura, usualmente causan escarpas de berma y segregaciones de minerales pesados en casi todas las playas del sudeste bonaerense (Del Río y Schnack, 1985).

Entre Mar Chiquita y Punta Médanos se extiende un campo de dorsales de arena submareales o "sand ridges" conformados por arenas finas, con una orientación de 20° a 45° con respecto a la costa, y conectados a ella en su sección septentrional. La distancia entre crestas no supera los 4 km con alturas de 5 a 7 m; poseen longitudes de 9 a 30 km y los surcos son de 2 a 2,5 km de anchura. La pendiente de sus flancos es de aproximadamente 0,0034°. Su dinámica registra en la zona de Punta Médanos, movimientos hacia el Norte y este del orden de 22 cm/km². Se forman por flujos helicoidales independientes, cuya arena provendría del excedente en el transporte por deriva litoral y del aporte eólico (Parker *et al.*, 1978). Isla *et al.* (1996) realizaron una caracterización morfológica de los espaldones de esta zona, observando que en la región de Villa Gesell se ubica entre médanos en erosión hacia el Sur (Mar Chiquita) y médanos subalimentados hacia el Norte (Pinamar). En el sector Sur de la Barrera Oriental son abundantes los médanos transversales, aunque la bipolaridad en la frecuencia de los vientos origina la conformación estacional de médanos transversales de cresta invertida (Cortizo e Isla, 2000). La disposición de estos médanos, transversales a la línea de costa, ha disimulado los procesos de erosión de formas medanosas y acumulación en las depresiones intermedanosas. Los fenómenos de colmatación de estas depresiones por fenómenos de sobrelavado han originado problemas de drenaje, más intensos en ocasión de tormentas torrenciales de verano.

4.2.4 Morfología y balances de playas

Las playas de esta zona son abiertas, sin obras de arte de magnitud ni ríos que desemboquen en el mar que impidan la deriva litoral de arena. En el Partido de Pinamar se ha registrado una importante acumulación según los balances de arena de sus playas. La tendencia decrece hacia el Norte del casco urbano; en la localidad de Cariló han existido las mayores acumulaciones del partido.

4.2.5 Ciclos estacionales, sudestadas y eventos El Niño

Si bien no se cumple en todas las zonas, los períodos Otoño/Invierno e Invierno/Primavera son mayormente erosivos, mientras que Verano/Otoño es época de recuperación de la playa; el período Primavera/Verano no registró tendencias netas dominantes. Esto implica que la influencia de los ciclos estacionales en los balances sedimentarios son menos importantes que los períodos afectados por tormentas -con su posterior finalización relacionada a los procesos de recuperación de la playa, estos últimos se incrementan cuando se superponen tormentas seguidas.

4.2.6 Factores antrópicos de alteración de las condiciones naturales

Las causas de alteración en las condiciones naturales de las playas analizadas son muchas y muy variadas, pero sobre la base de los resultados obtenidos, pueden ser resumidas en las siguientes:

- **Espigones**

Los primeros espigones y defensas costeras en Mar del Plata se realizaron sin tener una idea aproximada de los impactos que su construcción generaba en el sistema litoral. Con el tiempo se fue considerando este hecho, ya que se observó que hacia el Norte (localidades de Santa Clara y Mar Chiquita) la erosión se acentuaba. Los manuales del CERC (1966; 1977) y CETN (1990) consideran, sobre la base de estudios de espigones a escala mundial, que los mismos interrumpen la dinámica entre las playas y las barras submareales, aumentan la pendiente en la playa frontal y generan corrientes de retorno que socavan la playa sumergida. Muchas veces la suma de varios espigones cortos produce mayor movilidad del sedimento que la presencia de uno de gran longitud. Logran acumular arena en la playa distal pero a costa de erosionar los sectores de playa submareal debido a un aumento en la energía de las corrientes de retorno, además de aumentar la pendiente de la playa. Los balances de las playas entre espigones indican que poseen una dinámica menor, es decir el intercambio

acumulación/erosión es menor que las playas abiertas. Esto se ha podido comprobar en las playas de La Perla.

- **Refulado**

Hasta la actualidad, el método más utilizado para la protección costera era el uso de estructuras rígidas, pero las investigaciones demostraron que la mejor protección es la que se realiza con materiales semejantes a los naturales (Bruun, 1972; Leonard et al., 1990; Dutch Ministry of Publics Works, 1989) es decir repoblar con arena cuando lo que falta es ese material. De este modo se consigue que en la playa continúen los procesos naturales. Las playas con esta solución (Playas Popular, Bristol, Las Toscas, Varese y Playa Grande) tuvieron una importante disminución de su pendiente, una reducción de la granulometría, buena selección y una distribución simétrica. También han sufrido un drástico cambio de sus características morfodinámicas, ya que de poseer perfiles de tipo reflectivo a intermedio y un balance estable cambian, luego del refulado, a poseer características disipativas, pero con un perfil erosivo. Estos cambios indican que estas playas actualmente no están en equilibrio dinámico con las olas que inciden sobre ellas, por lo que la tendencia erosiva es una respuesta esperable (y observable) para el futuro de las mismas ya que hay una natural tendencia al restablecimiento de sus antiguas morfologías. Comparando los perfiles pre y post refulado, se reconocen que los procesos antropogénicos de alteración en estas playas superaron con creces las variaciones morfodinámicas originadas por procesos naturales. Esto se ha podido comprobar en las playas Popular, Las Toscas y Playa Grande.

- **Construcciones sobre la playa**

En todas las playas turísticas con infraestructura balnearia hay alteraciones inducidas por los concesionarios. Generalmente se produce un acarreo mecánico de arena desde la playa distal (inclusive del médano) hacia la playa frontal. Esta actividad propia de la primavera provoca el enrasado de ambos bermas (de tormenta o de mareas). En algunas playas existen diferencias de hasta 1 metro en las cotas, variaciones cuyos orígenes hay que atribuirlos a efectos eólicos, sobrelavados y alteraciones antrópicas. En algunos casos, como la playa de Mar Azul, fue difícil establecer las condiciones de borde de los perfiles, ya que el espaldón natural es sistemáticamente enrasado y su zona distal ha sufrido alteraciones de morfología provocadas por los concesionarios de balnearios. A veces se explotan médanos cercanos para compensar la falta de arena; las zonas de préstamo pueden sufrir entonces erosión por causas no naturales. Esto se ha podido comprobar en las playas Viejo Lobo, Cozumel, Mar Azul, Bahía Bonita, HR y Costa Bonita.

- **Pluviales**

El efecto de las tormentas sobre la playa genera canalización de agua de lluvia por las calles transversales a la costa y hacia el mar. En Villa Gesell, las calles recorren los intermédanos hoy asfaltados o consolidados. Las lluvias se encauzan por estas calles provocando canales

y escarpas en la playa, por lo que en 1998/99 la Municipalidad construyó disipadores de la escorrentía para minimizar los efectos erosivos causados por las lluvias. También los pluviales pueden descargar directamente sobre los acantilados, produciendo una erosión vertical significativa en las paredes, facilitando el derrumbe del material y contribuyendo al retroceso de la línea de costa. Estos fenómenos se ha podido comprobar en playas como Viejo Lobo, Los Históricos, Caribe, Camet, playas desde el Faro a Chapadmalal, HR, Bahía Bonita y Costa Bonita.

- **Fijación de médanos**

Otro problema es la estabilización de médanos costeros. Isla et al. (1998) analizaron este impacto que causó un angostamiento de la playa activa y un aumento del perfil de la playa, inclusive con la generación de sopladeros (blowouts) que provoca que la arena se mueva hacia el interior y aumenten los problemas de retroceso costero. Inclusive cita los trabajos realizados en Dinamarca donde se llevan a cabo deforestaciones adrede para ser "recuperadas" como áreas naturales (Jensen, 1997). Se observó que la fuente de alimentación de las playas de los partidos de Villa Gesell y Pinamar proviene de la deriva litoral del Sur y por la arena de los médanos costeros. Al sufrir forestación, hay un cambio en las características morfológicas, desde dunas transversales (en 1957) a parabólicos (en 1981), producido por disminución de la disponibilidad de arena a ser transportada. Esta disminución en los aportes ha afectado las playas inmediatamente al Sur que se transformaron en única fuente de aporte desde el sistema litoral hacia la barrera. Esto se ha podido comprobar en las playas Soleado y Mar Azul.

- **Actividad Extractiva**

Muchas veces la erosión se ve incrementada por la extracción desproporcionada, que inclusive perdura a lo largo del tiempo una vez terminada dicha extracción, como lo afirman Marcomini y López (1999); inclusive los citados autores encuentran una "onda de erosión" que se desplaza hacia el Norte, afectando zonas que están a varios kilómetros del área extractiva. Estos cambios por la extracción sobre la playa que afectan la playa distal y muchas veces la frontal, se han podido comprobar en las playas Alfaro, Cruz del Moro, Arenas Verdes y Costa Bonita. Actualmente hay una arenera privada que obtiene su material de la playa distal junto a la escollera Sur del Puerto de Mar del Plata.

Hay cuatro procesos que interactúan en la modificación morfodinámica de las playas analizadas:

- Ciclos estacionales invierno/verano (durante fines del verano se recupera la arena perdida en el invierno),
- Ciclos episódicos ligados a períodos tormentosos y de inundaciones,
- Efectos antrópicos -ya sea en forma directa o indirecta-, como cambios inducidos en el perfil de la playa por movimiento de arenas por balnearios, refulado, impermeabilizaciones de

costaneras, desagües pluviales a la playa o al frente del acantilado. Se aprecia que los procesos antropogénicos de alteración de playas superan a las variaciones morfodinámicas originadas por procesos naturales,

- La presencia de bancos arenosos submareales que modifican el ángulo de incidencia de las olas produciendo efectos locales.

5. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Localidad Cariló

Como se mencionó anteriormente, Cariló, localidad perteneciente al partido de Pinamar, fue conformada a partir de un gran cordón dunoso, fijado mediante arboleda implantada. En medio del bosque que se fue conformando, se comenzó a diagramar un área de carácter residencial con calles sinuosas, respetando la naturaleza del lugar y restricciones ambientales para la edificación y conformación de espacios públicos.

En esta localidad se puede disfrutar de playas amplias con 3 balnearios, un parador, con servicio de carpas y actividades como el surf y golf.

La plantación de arboleda sobre la costa se realizó con árboles no autóctonos. Este bosque atrae a varias clases de aves y otros tipos de animales

Entre las especies implantadas más comunes se encuentran los pinos: *Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis* originarios del Mediterráneo, *P. radiata* de California, *P. elliottii* y *P. taeda* del suroeste de los EEUU. Los últimos en implantarse fueron *P. nigra* de Europa y el *P. patula* de México. Uno de los árboles más comunes y que mejor se ha adaptado es el *Myoporum laetum* de Nueva Zelanda. También se encuentran eucaliptos de Australia como: *Eucalyptus globulus*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*, *E. cinerea* y *E. sideroxylon*. Especies menos difundidas, presentes principalmente con fines ornamentales, son: *Quercus robur* (roble carvallo), *Quercus ilex* (encina), *Acer negundo* (arce negundo), etc.

El Acceso a la localidad desde Buenos Aires y Mar del Plata, es por medio de la Ruta Provincial N 11 (Figura 48)

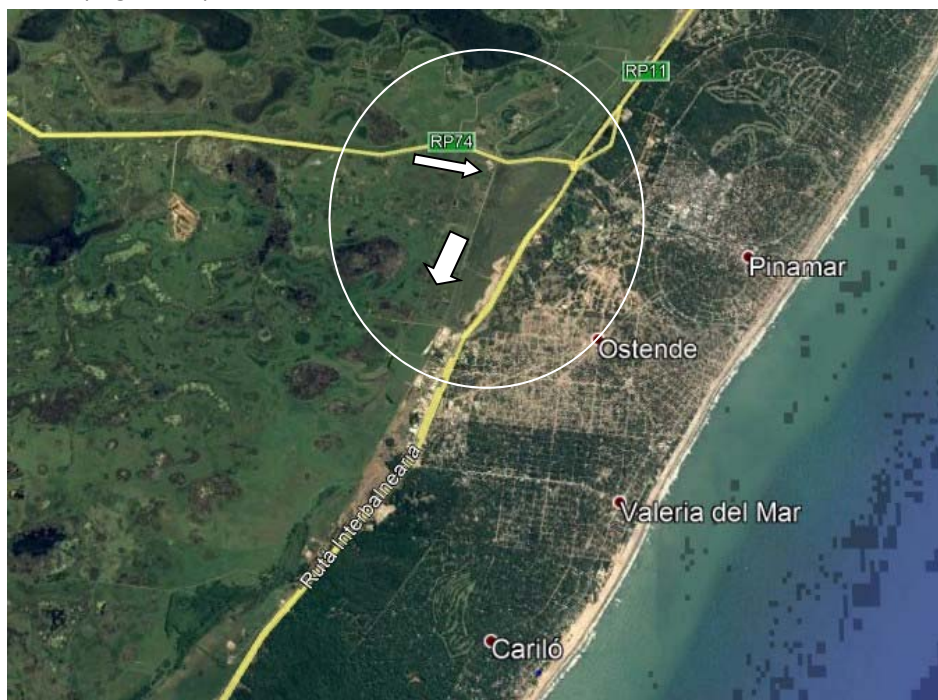


Figura 48. Acceso a la Localidad de Cariló

Desde la Ruta Interbalnearia N°11, el acceso a la localidad es por la Avenida Tomas Espora y desde allí la Avenida Divisadero conecta todas las localidades del Partido (Figura 49).

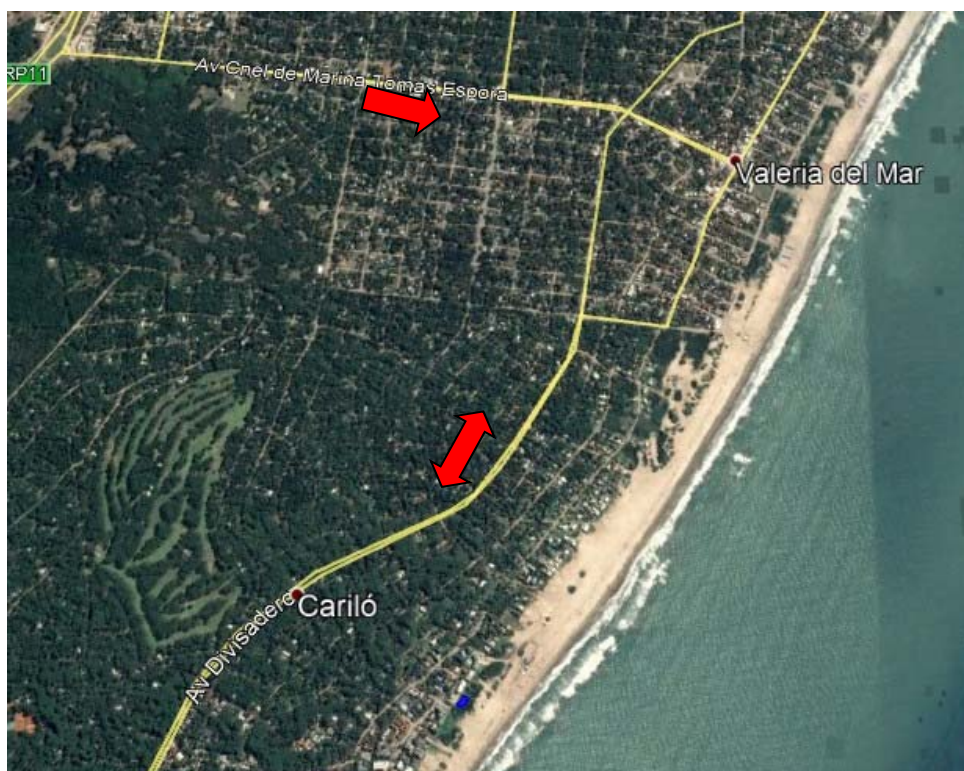


Figura 49. Acceso a Cariló

Las líneas de colectivos de larga distancia llegan solamente hasta Pinamar, debiendo recurrir a taxis o remís hasta Cariló.

También se puede llegar en tren (hasta Pinamar) y en avión (este último sólo en temporada alta y al cercano Aeropuerto de Villa Gesell).

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Introducción

El objetivo de este apartado es el de identificar los impactos que el proyecto genera sobre el ambiente tanto en la fase o etapa constructiva como la operativa.

Para lo cual es necesario identificar las acciones significativas del proyecto, en ambas fases o etapas del proyecto. Se entiende que las acciones o tareas a evaluar serán las que potencialmente pueden generar impactos sobre el ambiente.

Luego de identificar cada acción se definen los factores ambientales a ser afectados o modificados por dichas tareas, en cada una de las fases antedichas.

Una vez que se han definido las acciones y los factores se construye una matriz de efectos la que se utilizara como guía o resumen de los efectos potenciales más significativos, estimándose las interacciones existentes generadoras de algún impacto, el cual podrá ser negativo o positivo, siempre teniendo en cuenta la situación sin proyecto y con proyecto.

Los efectos más significativos serán descriptos y valorados según diferentes criterios establecidos, a ser, el carácter del impacto, la intensidad, la duración y la reversibilidad Una vez valorados los impactos se presenta un resumen por medio de una matriz de impactos final.

Para la identificación de los efectos se ha recurrido a listas de chequeo para proyectos de este tipo y criterios de expertos.

6.2 Situación sin proyecto

Del avance o crecimiento de áreas urbanas surge la necesidad de dotar a estas áreas de infraestructura urbana que garantice los servicios básicos, entre los que se encuentran el desarrollo del sistema de manejo de las aguas pluviales. El proyecto tiene como objetivo conducir los excesos hídricos para evitar el anegamiento e inundación en áreas urbanas.

La creciente urbanización y pavimentación de las calles traen aparejada una disminución en el tiempo de concentración con el incremento de los caudales pico y las inundaciones, generando numerosos inconvenientes de tránsito que alteran la vida diaria y ciudadana durante todo el verano prácticamente en el área de Cariló.

De acuerdo al relevamiento efectuado para este trabajo se han observado áreas de mayor criticidad que se muestra en la Figura 7 del presente documento.

En cuanto a los problemas de anegamiento se observan cuatro áreas críticas:

- en la sub-cuenca SC-50-4 en la calle Calandria e/ Jacarandá y Coihue, calle Avutarda e/ Jacarandá y Laurel
- en sub-cuenca SC-50-3 en Calle Cerezo e/ Becasina y Calandria
- en la sub-cuenca SC-50-5, varios sectores sobre calle Avellano, Avutarda hasta su confluencia con calle Cerezo
- en la sub-cuenca SC-49-3 calle Lambertiana y casi línea de costa.

Las obras que se proponen en el proyecto se circunscriben a evitar estas áreas de anegamientos y la conducción beneficiando además a los frentistas.

6.3 Acciones de proyecto más relevantes factible de producir impactos ambientales y factores a ser impactados

Acciones relevantes durante la etapa de construcción

- ✓ Instalación de obradores
- ✓ Movimiento de maquinaria y equipos
- ✓ Movimiento de suelo
- ✓ Suspensión temporaria de servicios
- ✓ Construcción de las obras civiles
- ✓ Remoción de la tierra (arena) para la construcción de las zanjas filtrantes
- ✓ Construcción y acondicionamiento de del área de ubicación de las bombas
- ✓ Excavación y remoción de tierra para la colocación de los conductos pluviales
- ✓ Movimiento de tierra para la construcción de los drenes filtrantes
- ✓ Movimiento de tierra para la construcción de las áreas de reservorios
- ✓ Colocación de geoceldas
- ✓ Corte de calles y/o reducción de calzadas
- ✓ Remoción de vegetación del zanjón

Factores con probabilidad de ser impactados por estas acciones se listan a continuación:

- ✓ Calidad del aire
- ✓ Niveles de ruido
- ✓ Aguas superficiales
- ✓ Aguas subterráneas
- ✓ Suelo
- ✓ Dunas y espacios verdes
- ✓ Flora y fauna
- ✓ Paisaje
- ✓ Turismo
- ✓ Transito
- ✓ Empleo
- ✓ Población
- ✓ Accesibilidad y circulación
- ✓ Uso del suelo
- ✓ Redes de servicios

Etapa de funcionamiento

Esta etapa implica el análisis del funcionamiento de los drenajes urbanos los cuales podrían impactar sobre:

- ✓ Dinámica de escurrimiento de aguas superficiales pluviales
- ✓ procesos erosivos en la playas por acción de las descargas pluviales directas al mar
- ✓ recarga de acuíferos por infiltración de agua de lluvia
- ✓ modificaciones en la morfología de playas y dunas
- ✓ alteración de la dinámica hídrica
- ✓ alteración de la dinámica de dunas móviles

6.4 Descripción de los posibles impactos identificados sobre los factores ambientales

6.4.1 Etapa de construcción

Instalación del obrador a partir de estructuras y campamento podría afectar el normal escurrimiento de las aguas superficiales de la zona directa de la instalación

Por otra parte se podrían ver afectados los suelos de dichas áreas debido a la compactación y/o remoción del mismo

El paisaje visual podría verse modificado por la presencia de estructuras ajenas al entorno, pudiendo causar molestias puesto que se trata de un área de turismo donde los aspectos escénicos son valorados por la población local.

La flora y fauna se podría ver perjudicada localmente debido a la remoción de la vegetación. Durante la etapa de construcción el empleo del obrador generaría un efecto local beneficioso.

Movimiento de suelo. Esta acción trae aparejado los siguientes efectos:

Voladura de polvo/arena, lo cual afecta la concentración de partículas en el aire, de forma local o distante a la fuente en el sentido de los vientos predominantes, este efecto podría traer molestias a los vecinos de la obra y área de afectación. Los movimientos de suelos afectan localmente la topografía, esto podría alterar el escurrimiento de las aguas superficiales pudiendo provocar anegamientos puntuales. El paisaje del área del proyecto se vería alterado por el movimiento de los suelos necesario para la construcción de los drenes o áreas de retención localizados en las cercanías de la línea de playa, donde a su vez se produciría la remoción de la vegetación localmente.

Movimiento de maquinaria utilizada para la construcción de las zanjas y áreas de retención, podría generar molestias vecinales producto de la generación de algún tipo de perturbación en el tránsito y movimiento de distintos medios de transporte, como bicicletas, cuadríciclos,

etc. Los efectos de la combustión y las partículas en suspensión producto del funcionamiento de las maquinas impactarían sobre el aire y podría generar molestia a las actividades recreativas al aire libre en las inmediaciones de la obra, al igual que los ruidos producidos podrían alterar el normal funcionamiento diario de las actividades de los vecinos cercanos al frente de obra.

La maquinaria podría generar algún impacto sobre el suelo y/o agua producto de derrames de combustible y/o aceites.

En la economía local podría verse beneficiada por el consumo de insumos para el mantenimiento y operación de los vehículos, produciendo mayores ingresos a la economía local

Interrupción de tránsito

Esta acción puede traer inconvenientes o molestia a los transeúntes y el tránsito vehicular en general, si las obras se ejecutan fuera de temporada vacacional estos impactos pueden ser minimizados ya que Cariló no presenta una población estable significativa.

Obras reservorios, zanjas y canales

Durante estas tareas se producen ruidos y aumento de polvo de la construcción lo cual produce un aumento de los niveles de ruido de base en un área de influencia directa de la obra y la voladura de arena y polvo a la atmósfera.

Se podría ver afectado el escurrimiento natural de las aguas superficiales, lo que podría producir un estancamiento de agua en algunos sectores y afectar de forma local la dinámica del agua de escurrimiento.

Durante el transcurso de la obra podría existir la remoción de la vegetación local lo que implicaría una modificación de las áreas sobre todo de los recintos en cuanto a la cobertura del suelo y diversidad de las especies presente. Podrá verse afectada la accesibilidad de los frentistas a sus casas debido a la colocación de las alcantarillas en sitios de acceso. Por otra parte las áreas identificadas como de reservorios podrán ser afectadas en cuanto al escurrimiento vertical del agua subterránea durante las tareas de obra

Instalación de bombas

Las bombas de impulsión de los excedentes pluviales hacia los reservorios podrían generar a su vez molestias a los frentistas y vecinos, ya que podría verse interrumpido los accesos y molestias de ruidos durante esta etapa-

6.4.2 Etapa de funcionamiento

Cabe destacar que el presente proyecto ejecutivo incorpora desde su diseño medidas estructurales que tienden a mitigar alguno de los impactos identificados como relevantes, en la etapa de funcionamiento de la obra.

Estas propuestas apuntan a disminuir la erosión costera perpendicular a la costa a partir de evitar la salida de los excedentes pluviales desde el área urbana directamente hacia la playa. La propuesta es el diseño distribuido de áreas de retención de los excedentes en los reservorios y drenes filtrantes.

Otra medida de diseño que evita la posible contaminación de las playas por arrastre de residuos domiciliarios a la costa de la playa, es a través de las estructuras de drenes filtrantes que actúan como filtros de retención de sólidos y residuos que pudieran ser arrastrados por las aguas de lluvia.

Otra medida estructural que tiende a disminuir impactos es la construcción de zanjas filtrantes las cuales filtran el contenido de arenas y drenan el agua en mejores condiciones de calidad sin los sólidos que fueran depositados.

En su conjunto, el sistema distribuido propuesto y con drenes filtrantes mejora la recarga de los acuíferos impidiendo el transporte directo al mar de los excesos pluviales. Lo cual mejora la retención e infiltración de agua dulce a la recarga de acuíferos

Por tal motivo, la obra no solo beneficia a la población de la zona puesto que ordena el funcionamiento de los desagües disminuyendo las áreas de anegamiento e inundación, sino que además estaría contribuyendo a evitar impactos ambientales que se generarían con un modelo de pluviales tradicional.

Es posible que la generación de un área de reservorio cercana a la línea de médanos vivos modifique la dinámica de reposición de arena en el ciclo de erosión/ reposición, ya que esta áreas disminuye la superficie de aportes de arena.

Otro posible impacto es el visual y paisajístico, sobre todo por la presencia de los reservorios cercano a las áreas hoteleras y turísticas. Podría generarse un área donde las aguas se estanquen generando olores y áreas de aumento de mosquitos y otros vectores. Esto requerirá del mantenimiento y manejo de los mismos, medidas que deberían plantearse en el plan de gestión ambiental de la obra.

Se modificaría la geomorfología del área de interdunas y dunas vivas. Lo cual podría generar efectos de erosión de la playa a nivel local.

Las bombas a instalar podrían generar ruidos si no se mantiene y controla su funcionamiento. Lo cual requerirá en el plan de gestión establecer un programa de mantenimiento y manejo del sistema de bombeo

Las zanjas y los conductos requieren de un constante mantenimiento ya que la condición del tipo de sustrato arenoso aumenta la erosión, este punto es resuelto en medida por la propuesta de incorporar a los drenes filtrantes geoceldas con vegetación que fija el sustrato y disminuye los problemas erosivos y de generación de cárcavas.

6.5 Valoración de los impactos ambientales

6.5.1 Metodología

La valoración de los impactos ambientales y sociales tiene por función facilitar la comparación de los distintos impactos ambientales del proyecto, sobre la base de magnitudes homogéneas de calidad ambiental, estimadas a partir de la información cualitativa o cuantitativa disponible para cada uno de ellos. El procedimiento básico consiste en transformar las unidades con que se estiman o miden los impactos ambientales en magnitudes homogéneas que puedan sintetizarse en un Valor de Impacto Ambiental, en función de un conjunto de criterios de valoración relacionados con la tipología de los impactos. Se procedió a la elaboración de la matriz de valoración cualitativa de los impactos identificados, según los siguientes atributos.

Atributos de Valoración

C: CARÁCTER: perjudicial (negativo), beneficioso (positivo).

I: INTENSIDAD: es función del grado de modificación en el ambiente ocasionado por la/s acción/es que generan el impacto.

Nivel	Puntaje
Alta	3
Media	2
Baja	1

E: EXTENSIÓN: es función del área afectada por el impacto.

Nivel	Puntaje
Regional	3
Subregional	2
Local	1

D: DURACIÓN: es función de la duración del impacto.

Nivel	Puntaje
--------------	----------------

Largo (> 5 años)	3
Mediano (1 a 5 años)	2
Corto (< 1 año)	1

R: REVERSIBILIDAD: es función de la posibilidad de restaurar las condiciones ambientales previas a la ocurrencia del impacto.

Nivel	Puntaje
Irreversible	3
Reversible a mediano plazo	2
Reversible a corto plazo	1

C: CRITICIDAD: sintetiza la importancia relativa del impacto según su intensidad, extensión, duración irreversibilidad. La importancia del impacto se estima a partir del valor de impacto ambiental VIA, que se obtiene de la suma ponderada de los distintos criterios.

$$\text{VIA: } 4I+E+2D+R$$

Los niveles de criticidad obtenidos en función al VIA son:

Nivel	Puntaje
ALTA	17 a 24
MEDIA	13 A 16
BAJA	8 A 12

Los mismos se asociaron a la siguiente escala de colores para su visualización:

	Impacto negativo	Impacto positivo
VIA	BAJA	BAJA
	ALTA	ALTA
	MEDIA	MEDIA

Las calificaciones de cada impacto (VIA) así como su I, E, D y R, se han volcado en la matriz de valoración de impactos que se encuentra en el Anexo 3 y Tabla 7. A continuación se describen los impactos para las etapas de construcción y operación.

Como resultado de cada valoración se presenta el cuadro síntesis (Tabla 24):

Tabla 24. Síntesis de valoración de los impactos

	IMPACTO	C	I	E	D	R	VIA	CRITICIDAD
ETAPA CONSTRUCCIÓN	Molestias a la población y alteración de la dinámica de actividades en general	NEG	3	1	1	1	16	MEDIA
	Aumento del nivel de polvo y ruidos	NEG	3	1	1	1	16	MEDIA
	Ahuyentamiento de fauna localizada	NEG	1	1	1	1	8	BAJA
	Afectación a la infraestructura de frentistas y accesos	NEG	1	1	1	1	8	BAJA
	Afectación del turismo	NEG	3	1	1	3	18	ALTA
	Alteración de la calidad del agua superficial/ subterránea	NEG	1	1	1	1	8	BAJA
	Afectación a la vegetación por remoción	NEG	1	1	1	1	8	BAJA
	Afectación del paisaje	NEG	3	1	1	1	15	MEDIA
	Incremento del empleo	POS	1	1	1	1	8	BAJA
ETAPA OPERACIÓN	Disminución del riesgo de anegamiento (mejora del escurrimiento superficial)	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Afectación del paisaje (reservorios)	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Aumento del valor de propiedades	POS	1	1	3	3	14	MEDIA
	Reducción de daños a la infraestructura vial	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Mejora en la accesibilidad	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Aumento de hábitats favorables a la proliferación de vectores en relación a reservorios	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Mejora de las condiciones sanitarias extradomiciliarias	POS	3	1	3	3	22	ALTA
	Incremento del empleo	POS	1	1	1	2	5	BAJA
	disminución de los costos de mantenimiento de la infraestructura	POS	2	1	3	3	18	ALTA
	Aumento de las expectativas de la población	NEG	2	1	2	2	15	MEDIA
	limitaciones al escurrimiento superficial	NEG	2	1	1	1	12	BAJA
	Alteración de la dinámica de dunas móviles	NEG	2	1	3	3	18	ALTA

7. Plan de Gestión Ambiental y Social

El objetivo principal del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) es proveer de un marco conceptual general y de lineamientos específicos para la implementación de buenas prácticas ambientales y sociales.

Las medidas y acciones que conforman el PGAS se integrarán en un conjunto de programas organizados en actividades singulares dentro de cada uno de ellos, pero a la vez planificados dentro de una red de actividades complementarias, relacionadas entre sí, con el objeto de optimizar los objetivos de la obra, atenuar sus efectos negativos, evitar conflictos y maximizar impactos positivos.

Su alcance comprende todas las actividades relacionadas con las etapas de construcción y de operación del proyecto. La correcta gestión ambiental y social contribuye a la funcionalidad de la obra y a la reducción de sus costos globales, minimizando imprevistos, atenuando conflictos futuros y concurriendo a la articulación de la obra y del medio ambiente y social, en el marco de un aprovechamiento integral y gestión integrada.

Para el Proyecto en análisis, se han identificado un conjunto de Programas considerados esenciales y que establecen los requerimientos mínimos a ser incluidos en el PGAS de la obra, debiendo complementarse con los condicionamientos que surgieren en la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto emitida por el Organismo para el Desarrollo Sostenible (OPDS), y aquellas adecuaciones que la contratista y/o la Inspección considere necesarios incluir.

La contratista deberá presentar conjuntamente con el Plan de Trabajo Definitivo, el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) correspondiente a la presente obra, el que deberá desarrollarse para la etapa constructiva (desde el inicio hasta la recepción definitiva de la obra). No obstante, se recomienda la incorporación de todos aquellos aspectos requeridos para el buen manejo ambiental y social durante toda la vida útil de la obra.

El PGAS, deberá ser presentado para su análisis y aprobación a la Inspección. La Contratista deberá ajustar el PGAS y elevarlo para su aprobación por la Inspección, ante cualquier modificación o replanteo en el Proyecto que implique la identificación de impactos no previstos y la necesidad de inclusión de medidas de mitigaciones adicionales y/o complementarias a las descriptas en este PGAS.

El PGAS deberá ser elaborado por profesionales idóneos en la temática y El contratista deberá designar un responsable ambiental en obra a cargo de la implementación del PGAS, el que podrá ser asistido por otros profesionales. El/los profesional/s interviniente deben encontrarse inscriptos y habilitados en el Registro de Profesionales del OPDS.

Durante la etapa constructiva, deberán implementarse los siguientes Programas y será de carácter obligatorio el cumplimiento de los requerimientos que en ellos se detallan:

Medidas durante la etapa de obra

Programa de Manejo de obrador

Programa de Ordenamiento de la Circulación,

Programa de Manejo y disposición de residuos, desechos y efluentes líquidos.

Programa de Atenuación de las afectaciones a la infraestructura.

Programa de Contingencias

Programa de información a la Comunidad

Programa de seguimiento del PGAS

Programa de protección ambiental

Programa de seguridad

Programa de cierre de obra

Medidas durante la etapa operativa

Programa de mantenimiento de las zanjias y drenes filtrantes

Programa de mantenimiento y operación de bombas de impulsión

Programa de mantenimiento y operación de los reservorios

7.1 Medidas durante la etapa de obra

7.1.1 Programa de Manejo de obrador

Actividades y Medidas a implementar:

Selección de sitio de ubicación:

- Se verificará con las autoridades competentes los sitios habilitados para su ubicación de acuerdo a la zonificación del Municipio y condiciones de aprobación de la Municipalidad.
- De ser posible se utilizarán lugares previamente intervenidos o degradados ambientalmente.
- Se prohíbe ubicarlo limitando directamente con viviendas, escuelas, centros de salud.
- Se prohíbe ubicarlo en sitios con probabilidad de inundaciones, sitios con nivel freático aflorante.
- Se tratará de evitar la remoción de vegetación leñosa

Permiso de instalación:

-
- El Contratista deberá presentar solicitud de autorización para la instalación del obrador a la autoridad ambiental en el caso de corresponder, al Municipio y a la Inspección para lo cual deberá proveer:
 - a) Croquis de ubicación con respecto a los sectores de vivienda, rutas, caminos y sitio de obra; y señalización de la ruta de acceso destinada al movimiento de vehículo, maquinaria e ingreso de materiales.
 - b) Plano del obrador con sectorización, áreas de manipulación y acumulación de materiales, áreas de disposición transitoria de residuos, áreas de limpieza y mantenimiento de máquinas, playas de mantenimiento, punto de abastecimiento de agua, electricidad e instalaciones sanitarias, pozo absorbente de aguas cloacales y vías de entrada y salida tanto de personas como de vehículos y maquinarias.
 - c) Listado de equipamiento de seguridad, primeros auxilios y de lucha contra incendios.
 - d) Detalle de las señalizaciones a instalar y puntos de emplazamiento de las mismas.
 - e) Registro fotográfico del sitio previo a la obra para asegurar su restitución en las mismas condiciones, o mejoradas si se diera el caso.

Instalaciones:

- El predio del obrador y/o la instalación de casillas de fácil desmantelamiento deberá estar debidamente delimitado con cerco perimetral y con las medidas de seguridad correspondientes.
- Las instalaciones de obrador deberán contar con las medidas de seguridad
- Los caminos deberán estar acondicionados y señalizados como tal.
- Se deberá cercar el terreno y colocar cartelería identificatoria de la Empresa y de *“No ingreso de personas ajenas al obrador”*.
- Las instalaciones para aseo, sanitarios y alimentación del personal, deberán ser las adecuadas de acuerdo con la de Seguridad e Higiene del Trabajo y Ley de Riesgos del Trabajo. El obrador deberá cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.
- Todos los ámbitos de trabajo deben disponer de servicios sanitarios adecuados, en cantidad suficiente y proporcional al número de trabajadores.
- Se debe proveer locales adecuados para comer, provistos de mesas y bancos, acordes al número total de personal en obra por turno y a la disposición geográfica de la obra, los que se deben mantener en condiciones de higiene y desinfección que garanticen la salud de los trabajadores.
- Se abastecerá de agua potable (en cantidad y calidad con controles fisicoquímicos y bacteriológicos periódicos), energía eléctrica, saneamiento básico, infraestructura para disponer los residuos sólidos y los especiales. Estos últimos serán retirados y tratados por empresas autorizadas.

-
- Se debe asegurar, en forma permanente el suministro de agua potable a todos los trabajadores, cualquiera sea el lugar de sus tareas (obrador, frentes de obra).
 - El obrador deberá contar con las instalaciones sanitarias adecuadas, incluyendo la evacuación de los líquidos cloacales (cámara séptica, pozo absorbente) para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Se deberá observar lo establecido en las Normas y Reglamentos sanitarios vigentes.
 - En los frentes de obra debe proveerse, obligatoriamente, servicios sanitarios desplazables (baños químicos), provistos de desinfectantes de acuerdo a la cantidad de personal en obra.
 - El sector del obrador en el que se realicen tareas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria deberá ser acondicionado, de modo tal, que los vuelcos involuntarios de combustibles y lubricantes y las tareas de limpieza y/o reparación no impliquen la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, ni del suelo circundante. Se arbitrarán las medidas que permitan la recolección de aceites y lubricantes para su posterior traslado a sitios autorizados.
 - Las sustancias aglomerantes y los tambores con emulsión, aceites, aditivos, combustible etc., se deberán ubicar en un sector bajo techo y sobre platea de hormigón, con pendiente hacia una canaleta que concentre en un pozo de las mismas características para facilitar la extracción y disposición final de eventuales derrames.
 - No se arrojarán residuos sólidos de los obradores a cuerpos de agua o en las inmediaciones de ellos. Se deberá concentrar en un lugar del obrador todos los restos de diferente índole (domésticos y/o no habituales) que se hayan generado durante la obra para su posterior traslado al lugar de disposición final autorizado por el municipio correspondiente. Los costos de manipuleo y transporte y disposición quedan a cargo del Contratista, el que deberá presentar a la Inspección la documentación que lo acredite.
 - La Contratista deberá disponer los residuos considerados especiales de acuerdo a las normativas vigentes en el orden nacional y provincial. La Contratista deberá documentar el tipo de residuos peligrosos/especiales generados y los circuitos utilizados para su eliminación y/o envío para su tratamiento (manifiestos de los residuos transportados, copia de los certificados ambientales de las empresas transportistas y de tratamiento o disposición final) y presentar ante la inspección de obras, la documentación que acredite la gestión de los mismos. Asimismo la citada documentación deberá estar disponible en las instalaciones del obrador.
 - Los obradores contarán con equipos de extinción de incendios y de primeros auxilios.
 - La carga de combustible y cambios de aceites y lubricantes se realizará preferentemente en talleres o lugares habilitados para tal fin. En el caso que la carga

de combustible se haga en el obrador, el mismo deberá contar con habilitación para el almacenamiento de combustibles y las medidas de seguridad correspondientes.

- Si se prevé realizar el lavado de máquinas y equipos y/o realizar los cambios de aceite y filtros y mantenimientos en el obrador, deberá impermeabilizarse una zona para tal efecto que deberá contar con cunetas que tendrán como destino una pileta construida a tal efecto. El diseño de esta zona deberá ser tal que asegure que no se produzcan salidas de líquidos contaminados fuera de la pileta.

Plan de cierre:

- El obrador será desmantelado una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante.
- Si existiera suelo contaminado el mismo deberá ser extraído completamente y tratado como residuo peligroso/ especial.
- Si fuera necesario se deberá efectuar la descompactación de los suelos mediante el uso de un arado y revegetación con especies herbáceas de rápida germinación y desarrollo que puedan cubrir el suelo con rapidez, preferentemente nativas.

7.1.2 Programa de ordenamiento de la circulación

Este programa tiende a asegurar la continuidad de la circulación de peatones y vehículos, las medidas preventivas asociadas a la circulación, así como el ordenamiento de las maquinarias, camiones y vehículos en general que se encuentren al servicio de la Contratista.

Actividades y Medidas a implementar

- La Contratista deberá coordinar el desarrollo de las obras con el área competente de la Municipalidad, evitando interrumpir totalmente la circulación ya sea de vehículos o de personas. Deberá establecer y hacerse cargo de los costos y responsabilidades de mantenimiento de los medios alternativos de paso (desvíos) para evitar inconvenientes en la circulación del tránsito.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar inconvenientes en la circulación vehicular, prestándose especial consideración a los desvíos de tránsito en el área urbana, mediante una adecuada señalización conforme las normas de tránsito Municipales y provinciales vigentes.
- Deben considerarse señales del tipo preventivo, para evitar problemas durante la construcción; dado que las vías circulatorias se volverán transitables por vehículos pesados, que representan un peligro para los habitantes del sector.

-
- El contratista presentará a la Inspección el plan de desvíos y su señalización, que deberá darse a conocer a la comunidad e instituciones en el área del proyecto, como parte del programa de información a la comunidad
 - Para atenuar los efectos negativos de las obras sobre la accesibilidad de los frentistas, la organización de los trabajos y la programación del avance de obra debe asegurarse que las calles colectoras y las veredas permitan en todo momento el acceso a las propiedades.
 - En los casos que se requiera la habilitación de accesos temporarios a garajes, viviendas, negocios u otras actividades, éstos se deben instalar de modo tal de permitir el ingreso sin ningún tipo de complicación, garantizando su seguridad y minimizando las incomodidades o molestias que ello pudiere ocasionar.
 - La implementación de este programa será responsabilidad del representante de higiene y seguridad de la contratista y debe complementarse con los Programas de Seguridad y de información a la comunidad.
 - En los casos en que, como consecuencia de las obras se obstaculice o interrumpa el tránsito del transporte público, el Contratista deberá diseñar un programa de desvíos de transporte público de pasajeros en forma coordinada con las autoridades municipales y líneas de transporte. Como parte de las actividades de planificación de la etapa de construcción y como mínimo con treinta (30) días de anticipación al inicio del desvío, deberá darse intervención a la autoridad competente y líneas de transporte a fin de informar sobre la obra a construir, su cronograma de ejecución y los esquemas de desvío propuestos. El Programa de desvío de Transporte Público de Pasajeros, que deberá ser aprobado por la autoridad competente.
 - Para mitigar los efectos negativos sobre la accesibilidad hacia y desde hospitales, centros asistenciales, escuelas, cuarteles de bomberos, comisarías, Defensa Civil y otros centros de interés o de emergencias así como de las infraestructuras asociadas, el contratista deberá informar el diseño de los desvíos de tránsito, de manera de asegurar su adecuada circulación y vinculación con la red vial principal. Asimismo, debe informarse a las empresas o entidades de vehículos de emergencias con anticipación, las condiciones de los cierres parciales y/o temporales, para una adecuada previsión de sus itinerarios.
 - En caso de trabajos en calles que involucren escuelas o que el cierre temporal de arterias implique desvíos de tránsito que sobrecargue calles sobre las que se encuentren escuelas, debe minimizarse el tiempo de afectación, previéndose los mecanismos adecuados para evitar accidentes, especialmente en los horarios de entrada y salida de escolares.
 - Este programa deberá complementarse con el programa de seguridad de obra.

7.1.3 Programa de manejo y disposición de residuos, desechos y efluentes líquidos

Este programa comprende las medidas relativas a la disposición de los residuos generados durante las tareas de limpieza de la zona de trabajo; la disposición de los residuos generados en el obrador, depósitos, acopios, áreas de trabajo en los frentes de obra y todo aquel sector vinculado directamente a la obra en el que potencialmente se pudiesen generar residuos.

Actividades y Medidas a implementar

- Se deberá prever la ubicación en lugares apropiados de contenedores identificados para almacenar los residuos generados; la recolección y disposición adecuada de residuos peligrosos o altamente contaminantes; y la implementación de exigencias y conductas que eviten los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de residuos.
- La Contratista deberá especificar en detalle, la disposición final de la totalidad de desechos y residuos generados por la ejecución de las obras, definiendo sectores específicos para su almacenamiento durante la etapa constructiva y la instrumentación de medidas de manejo adecuadas. Dichas especificaciones deberán estar en total conformidad con el Municipio de Pinamar.
- Se reitera que, para el caso de los residuos especiales, la Contratista deberá dar cumplimiento a la normativa vigente. Estos residuos deberán entregarse a Empresas Certificadas por las autoridades locales, para su transporte y disposición final. Como parte de la operatoria de entrega de residuos especiales a empresas certificadas, se deberá completar y archivar los manifiestos requeridos por la legislación vigente.
- Los residuos inertes podrán ser dispuestos transitoriamente en la vía pública en contenedores debidamente señalizados, retirados por la contratista en un plazo no menor las 24 hs de generados y dispuestos en escombreras según autorizaciones municipales. En el caso que el pavimento removido pueda ser reutilizado, se recomienda su utilización en calles actualmente de tierra en el área del proyecto en las que no está prevista la pavimentación, lo que producirá mejoras en la transitabilidad de dichas vías, una vez finalizada la obra y como parte de la restauración del área de la obra.
- Los residuos sólidos urbanos (domésticos) a generarse en el obrador y frentes de obra, deberán ser retirados por el servicio municipal. Los residuos de origen vegetal en particular por la limpieza y trabajos en el canal, podrán gestionados por la empresa contratista según su propuesta sujeta a aprobación por la inspección, o en forma coordinada con la recolección de residuos no habituales que normalmente realiza el municipio
- Se prohíbe la quema de residuos, sea cual fuere su tipo.

-
- Los efluentes cloacales generados por el uso baños químicos, en el obrador y frentes de obra, deberán ser tratados por empresas autorizadas.

7.1.4 Programa de contingencias

La finalidad del Programa de Contingencias, es establecer un Plan de Acción ante Contingencias (emergencias, accidentes, contaminación, etc), durante las obras

Los objetivos de este Programa son: salvaguardar la vida humana, el ambiente y las actividades socioeconómicas, proveer una guía de las principales acciones a tomar ante una contingencia, minimizar los efectos de una contingencia una vez producida, desarrollando acciones de control, contención, recuperación y en caso necesario, restauración de los daños, Capacitar al personal de obra en materia de seguridad, prevención y cuidado del medio ambiente.

Actividades y Medidas a implementar

- El Responsable de Higiene y Seguridad coordinadamente con el responsable ambiental de la contratista, será el responsable de la coordinación y la implementación práctica de un Plan de Contingencias Ambientales Específico (PCAE) de la obra.
- Conformar un Grupo de Respuesta, encargado de ejecutar los procedimientos de emergencia, en todo horario y durante el plazo de obra.
- Elaborar, implementar y mantener actualizado el PCAE de la obra, en cumplimiento con las especificaciones de este Programa, las Normas ambientales Nacionales, Provinciales y municipales de aplicación y conforme a su propio análisis de riesgo e identificación de contingencias.
- El contratista es el único responsable de la limpieza inmediata de cualquier derrame de combustible, aceites, químicos u otro material y de las acciones de remediación que correspondan en el marco de la legislación vigente, la cual se hará a entera satisfacción de la Inspección y de los requerimientos de la Autoridad Ambiental Provincial.
- El contratista será responsable del análisis y evaluación del pronóstico meteorológico, de los datos hidrometeorológicos y del estado de situación de los cursos de aguas superficiales con el objeto de establecer los mecanismos de alerta, que resulten necesarios para prevenir los efectos de condiciones climáticas que produzcan fuertes lluvias y para adoptar medidas que eviten afectaciones a las obras y personal de obra, corriendo a su exclusivo riesgo los potenciales daños a las mismas por contingencias por anegamientos y/o inundaciones.

-
- El contratista deberá conocer el Plan de Contingencia Hidrometeorológica y el Plan General de Gestión de Emergencias de la municipalidad de Pinamar y coordinar acciones y procedimientos en el marco de dichos Planes.

Plan de Contingencias Ambientales Específico (PCAE) de la obra:

- La aplicación del PCAE. implica:
- Definir el Esquema operativo y Estructura organizacional, responsabilidades y autoridades, con los nombres de los responsables de las distintas funciones. Cada responsable de función debe conocer el esquema operativo, su función específica y los procedimientos establecidos.
- Determinar acciones para la atención de la comunidad y ambiente ante una contingencia ambiental.
- Procedimientos internos / externos de comunicación
- Procedimientos con organizaciones de respuesta a las emergencias (Bomberos, Defensa Civil, Centros de salud, otros.).
- Procedimiento para el desalojo del personal, rutas de escape o evacuación, puntos de concentración.
- Proceso para actualizaciones periódicas
- Procedimientos para acceder a recursos de personal y equipos, asegurando la disponibilidad de recursos necesarios para prevenir y afrontar las situaciones de contingencias ambientales.
- Disponer del listado de recursos materiales y de información con que debe contar cada responsable previo a una posible contingencia ambiental y durante la misma.
- Implementar un programa de capacitación y asegurar el cumplimiento del PCAE por parte de todo el personal perteneciente a la obra, en referencia a la prevención de contingencias y al grado de responsabilidad de cada uno de ellos en caso de ocurrencia de una contingencia y emergencia.
- Colocar carteles con información sobre contingencias en el obrador incluyendo mapa con la ubicación de las salidas y ubicación de los equipos. Instalar avisos visibles que indiquen los números de teléfonos y direcciones de los puestos de ayuda más próximos (bomberos, asistencia médica y otros) junto a los aparatos telefónicos y áreas de salidas del obrador.
- Elaborar y presentar los informes/Actas de incidente o contingencia ambiental
- Ante una contingencia ambiental declarada, susceptible de producir impactos negativos en el ambiente, El Contratista deberá:

-
- Analizar las características y gravedad de la contingencia ambiental estableciendo las medidas técnicas necesarias para su solución: Convocatoria al personal técnico, Análisis técnico de la contingencia ambiental, Definición de la solución.
 - Concurrir en forma inmediata al lugar e implementar las medidas preventivas a fin de minimizar los riesgos e iniciar de inmediato acciones que minimicen los impactos ambientales que se pudieran producir, teniendo en cuenta:
 - La coordinación y supervisión de las medidas de protección ambiental y del Grupo de Respuesta.
 - La coordinación de las acciones con bomberos, policía, defensa civil, Centros de salud, otros.
 - Medios de movilidad y equipamiento (equipamiento específico según la contingencia, dispositivos de señalización y aislamiento del sitio)
 - El personal involucrado en la emergencia será provisto obligatoriamente con EPP: ropa de protección (trajes y botas de goma, guantes, Protectores faciales y anteojos) ropa de trabajo retardante de fuego (en caso de incendio), equipo de protección respiratoria (Mascarillas con filtros en cara completa).
 - Medios de comunicación y personas a transmitir la información.
 - Definición y monitoreo de la zona de seguridad.
 - Verificación del cumplimiento de medidas de Seguridad y protección Ambiental.

Medidas particulares.

Derrames de combustibles/aceites/químicos

- El contratista tendrá el máximo cuidado para evitar el derrame de combustibles, aceites, químicos u otras sustancias de cualquier naturaleza.
- Los vehículos transportadores de materiales peligrosos contarán con extintor, materiales absorbentes y equipos de comunicación por radio.
- Se contará con materiales/ equipos para el control y limpieza de derrames (retroexcavadoras, cargadora frontal, almohadillas o paños absorbentes, barreras de contención, bombas, palas, rastrillos) y con agentes o sustancias neutralizadoras para derrames. Cuando se trasvasen combustibles y/o aceites en sitios adyacentes o próximos a cursos o cuerpos de agua, el contratista instalará una barrera alrededor del área de potencial derrame. Además el contratista mantendrá “in situ” suficiente cantidad de material absorbente como precaución ante posibles derrames.
- En caso de ser factible, se deberá construir rápidamente un terraplén que confine el derrame y se deberá recoger el material derramado a la brevedad, incluyendo el suelo

contaminado y disponerlo de acuerdo a sus características como residuo peligroso transportado por un Transportista autorizado y tratado a través de un operador autorizado.

Incendio.

- Definir la tipología y cantidad mínima de equipos y materiales de prevención, protección y de extinción de incendio (hidratantes de la red de agua contra incendios, extintores portátiles). e inspeccionarlos con la periodicidad que asegure su eficaz funcionamiento.
- Los equipos e instalaciones de extinción de incendio deben mantenerse libres de obstáculos, deben estar señalizados y ser accesibles en todo momento.
- Los vehículos estarán equipados con extinguidores de incendios.
- Ante la contingencia declarada, se cerrarán los servicios (en el caso del obrador), se intentará extinguir el fuego informándose al Jefe de Grupo de Respuesta y se dará aviso al cuerpo de bomberos de la zona. Se retirará o protegerá los materiales combustibles o inflamables. De existir peligro se evacuará la instalación y/o el área

Lluvias intensas.

- El Contratista está obligado a la capacitación de su personal para cumplir con las medidas preventivas y en emergencia a adoptar en el contexto de la obra
- Se contará con medios de comunicación que garanticen información y respuesta inmediata.
- El Contratista informará a la Inspección e interrumpirá todas las operaciones y trasladará a un lugar todo su equipo ante el peligro. Asimismo todas las obras en progreso deberán estar en condiciones de afrontar anegamientos por eventos de lluvias intensas.

7.1.5 Programa de Información a la comunidad

El objetivo de este programa, será desarrollar formas eficaces y eficientes de comunicación entre y con la comunidad involucrada en el área de la obra, con las autoridades competentes (a nivel provincial y municipal), entidades intermedias, gubernamentales y no gubernamentales.

Actividades y Medidas a implementar.

- La implementación de reuniones con los vecinos, a fin de asegurar un mecanismo de comunicación dinámico y flexible, que permita adaptarse a distintas situaciones que se puedan generar como consecuencia del desarrollo de la obra.
- El uso de cartelería y señalización adecuada, así como el uso de medios de comunicación masiva (teléfono de contacto en obrador, dirección de e-mail, página web del municipio,

medios de prensa), constituyen instrumentos de información pública, que permitirán un contacto fluido con la comunidad directamente involucrada.

- La difusión del sistema de gestión de reclamos telefónico implementado por la Municipalidad de Pinamar

7.1.6 Programa de Seguimiento del PGAS:

Este Programa posee como principal objetivo, facilitar el seguimiento y control de los impactos ambientales y sociales que genere el proyecto y de las medidas de mitigación indicadas en los Programas del PGAS.

Actividades y Medidas a implementar

- La Contratista deberá definir una lista de verificación de las medidas de mitigación a aplicar, indicando grado de avance, grado de cumplimiento, eficacia y los indicadores de seguimiento a verificar.
- Se llevarán registros de las tareas, donde consten tanto las anomalías observadas, como sus correspondientes acciones de remediación o restauración
- Durante todo el período de la obra, la Contratista deberá realizar relevamientos in situ, en forma visual con registro fotográfico, del estado de progreso de las obras, medidas de mitigación aplicadas y estado de los distintos componentes del medio natural y antrópico, en los aspectos relevantes.
- La Contratista deberá elaborar y presentar mensualmente a la inspección un INFORME DE SEGUIMIENTO del PGAS, conforme al cronograma de avance de la obra, en el que conste el estado de avance de la implementación del PGAS.

7.1.7 Programa de protección ambiental

El Programa de Protección Ambiental describe las medidas y recomendaciones para la protección ambiental, que tienden a salvaguardar la calidad ambiental en el área del proyecto, definir acciones específicas y adecuadas a las condiciones locales donde se construirá la obra, para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos identificados.

Actividades y Medidas a implementar

Vehículos y maquinarias

- Los vehículos y maquinarias deberán funcionar en condiciones óptimas, para lo cual, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo.

-
- Los vehículos y maquinarias serán inspeccionados antes de ser utilizados en la obra, llevándose un registro de las inspecciones en las cuales se considerarán no sólo lo referente a fluidos, sino también a los gases de combustión.
 - Las unidades de transporte a utilizar serán habilitadas a través de la obtención de la correspondiente verificación técnica vehicular (VTV).
 - Se evitará la operación de equipos fuera de los sitios determinados y en caminos, excepto en una emergencia debidamente documentada.
 - Se maximizarán las medidas de seguridad a fin de reducir el riesgo de accidentes causados por vehículos.

Uso de escombreras

- Los materiales producto del trabajo en obra deberán ser separados de tal manera de asegurar que aquellos que se depositen en la o las escombreras sean secos e inertes.
- Si de las demoliciones, excavaciones o limpieza de terreno resultara material contaminado con sustancias peligrosas, el mismo no podrá ser depositado en las escombreras y deberá ser manejado como residuo peligroso/especial.
- Si fuera necesario mantener temporariamente el material sobrante de la obra dentro de la vía pública; el mismo deberá estar acopiado y señalizado adecuadamente, antes de su traslado.
- Se recurrirá, preferentemente, al uso de escombreras existentes y autorizadas por las Autoridades Competentes. En caso contrario, el Contratista deberá presentar previo al inicio de obra el o los lugares propuestos para ubicación de las escombreras.
- Los escombros serán trasladados en vehículos adecuados y tapados y por las calles propuestas en el Plan de Trabajo

Ruidos y vibraciones

La circulación y operación de la maquinaria pesada y equipo utilizados en las labores propias de la obra, generan el deterioro de la calidad del aire por las emisiones de ruidos y material particulado. Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y vecinos. Las medidas de manejo a adoptar serán:

- Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.
- Si los equipos produjeran niveles de ruido de maquinarias que superen la normativa vigente el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para alcanzar, de ser factible, los valores aceptables. Cuando se requiere utilizar temporalmente una maquinaria que

genere ruido mayor a los 80 dB, se informará a la población afectada con anticipación indicando el tiempo de trabajo. Además, la Municipalidad se reserva el derecho a prohibir o restringir en ciertas zonas del proyecto cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en los horarios establecidos por las ordenanzas locales

- Se utilizarán silenciadores en los vehículos y maquinaria, en perfectas condiciones para que cumplan su función. Se instruirá a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de bocinas que emitan altos niveles de ruido.
- La movilización de la maquinaria pesada se realizará en horarios diurnos que respeten las horas de sueño.
- Los obreros que operen la maquinaria serán dotados con protectores auditivos.

Movimiento de suelo.

- El Contratista, determinará las medidas de seguridad que será necesario tomar en cada una de las áreas de trabajo, para evitar accidentes que involucren al personal de obra o población. Se deberán aplicar las medidas de seguridad: entibados, tablestacados, señalización, vallados, demarcación y sectorización y el aislamiento de excavaciones mediante mallas o dispositivos de seguridad.
- El Contratista deberá evitar que los procesos de transporte, manejo de suelos y de materiales, produzcan contaminación por material particulado, debiendo mantener húmedos los caminos de tierra, disminuir la velocidad y cubrir con una lona o mallas la carga de los camiones. se deberá impedir la generación de nubes de polvo durante la etapa de construcción y deberán ser evitadas actividades en días muy ventosos.
- Si bien parte del suelo removido durante las excavaciones podrá ser reutilizado en las tapadas de conductos, el excedente deberá ser dispuesto en sitios sujetos a las autorizaciones municipales correspondientes y a la identificación de los mismos propuesta por la contratista. Se aclara que el transporte y disposición final de los suelos, se efectuará por cuenta de la Contratista en sitios aprobados por la Inspección y de conformidad con el Municipio.

7.1.8 Programa de seguridad

- El Contratista asumirá la responsabilidad total de los requerimientos ambientales, incluyendo Higiene y Seguridad, Medicina del Trabajo y Riesgos del Trabajo, debiendo contar, dentro de su personal, con un Responsable en Higiene y seguridad responsable de la implementación del Programa, en la etapa de construcción hasta la recepción final de la obra.

-
- Deberá incorporar un Programa de Riesgos del Trabajo que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar, cumpliendo con las obligaciones emergentes de la Legislación vigente (Ley 24.557 y sus Decretos Reglamentarios y toda otra que la reemplace o complemente) donde desarrollará el análisis de los riesgos particulares de cada puesto de trabajo. Asimismo, deberá contratar los Servicios de una Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART).
 - Incluirá dentro del Plan de Capacitación del Personal de la Obra, en Higiene y Seguridad y Riesgo en el Trabajo la formación del Personal en cuanto a procedimientos de labores de riesgo durante la construcción, tales como, Iluminación, ventilación de los sitios de trabajo, manejo de circuitos y cables eléctricos.
 - El Contratista deberá presentar a la Inspección el Programa de Higiene y Seguridad de acuerdo con la Ley Nacional N° 19.587 de Higiene y Seguridad Laboral, Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo y del Decreto Nacional N° 911/96 (Capítulos 2 y 3) de Higiene y Seguridad en la Industria de la Construcción.
 - Los accidentes que se produzcan por causa de señalamiento o precauciones deficientes, los daños causados al medio ambiente y a terceros, como resultado de las actividades de construcción, serán de responsabilidad de la Empresa Contratista.
 - Todas las zonas en las cuales se manipulen implementos que generen riesgos para los trabajadores y los habitantes serán señalizados con señales preventivas que indiquen claramente el peligro y velocidad máxima permitida.
 - La señalización de riesgo será permanente, incluyendo vallados, carteles indicadores y señales luminosas cuando correspondan.
 - Se deberá poner especial atención y cuidado en la señalización vial y balizamiento adecuado a implementar, previendo un eficiente sistema de información que garantice el desplazamiento, y derivación del tránsito brindando seguridad a los usuarios. Se deberá respetar lo establecido en la legislación vigente (Ley N° 24449- Decreto Regulatorio 779/95- Anexo L- Capítulo VIII y provincial vigente), con relación al tipo de señalización y características de la misma, relacionados con las obras y trabajos que afecten la vía pública, sus adyacencias y el tránsito que circula por ella.

7.1.9 Programa de Cierre de Obra

El Programa de Cierre de Obra describe los procedimientos que deberán cumplirse, a los efectos de proceder a la recomposición del área afectada por el proyecto (finalización de la fase de construcción). Sus objetivos son:

Este Programa se aplicará en zonas de obrador y frentes de obra. Las actividades incluirán, como mínimo, los siguientes ítems:

- Limpieza de obra y gestión de residuos de acuerdo a las especificaciones del PGAS.
- Nivelación del terreno en el caso que corresponda. Si fuera necesario, se deberá descompactar los suelos mediante el uso de un arado y revegetar utilizando especies de la zona.
- Retiro de señalización de obra
- Retiro de construcciones provisorias del contratista.
- Verificación de la limpieza y obstrucciones posibles en desagües y sumideros.

7.2 Medidas de mitigación durante la etapa operativa

Para la etapa de funcionamiento, la contratista deberá desarrollar en forma conjunta al municipio las tareas, alcances, responsables y cronograma de tres programas que responden a la mitigación de los impactos identificados en el presente estudio, que son: programa de mantenimiento y operación de las bombas, el programa de mantenimiento de los drenes filtrantes y de mantenimiento de los reservorios.

Programa de mantenimiento y operación de las bombas

En este programa se deberá diagramar de forma detallada el tipo de bombas y el mantenimiento adecuada para cada una de las mismas, definir los responsables de las tareas y los presupuestos adecuados para llevarlas a cabo. Se deberá contemplar el sistema de provisión de energía eléctrica para el funcionamiento seguro del sistema de bombeo en los momentos de eventos mayores.

Programa de Mantenimiento de los drenes filtrantes

La contratista deberá desarrollar un programa específico, conjuntamente con el Municipio, de mantenimiento para el correcto funcionamiento de los drenes filtrantes. Este deberá contemplar las tareas particulares a desarrollar para evitar la colmatación de los mismos por partículas ya sea del propio suelo o residuo arrastrados por las aguas de lluvia, también establecerá los mecanismos de limpieza y manutención, los tiempos de ejecución y los presupuestos mínimos requeridos para tales tareas.

Programa de mantenimiento de los Reservorios

Al igual que el programa anterior, y con el objetivo de evitar un mal funcionamiento de los reservorios, la contratista desarrollará el programa de medidas tendientes a, evitar la

colmatación con arena de los reservorios, el vuelco de materiales y/o residuos de todo tipo, la eutrofización o estancamiento de los cuerpos de agua, además establecerá las medidas de seguridad tendientes a evitar accidentes por parte de la comunidad y proponer tareas o medidas para minimizar los impactos paisajísticos y visuales de los reservorios.

Deberá establecer de forma detallada las tareas a desarrollar, las metodologías a implementar, los tiempos de desarrollo y monitoreo del estado de los reservorios y los presupuestos mínimos para llevar a cabo las tareas y actividades propuestas.

Además en todos los casos, la contratista deberá establecer la correcta señalización de todo tipo de intervención en el territorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Battjes, J., 1974. Surf Similarity. Proceedings of the 14th Coastal Engineering Conference, ASCE: 466-480, Copenhagen.
2. Bértola, G., 2001. 21 years of morphological modifications in an urbanized beach (Playa Grande, Mar del Plata), Argentina. *Thalassas* 17(2):21-36.
3. Bértola, G. y S. Pastorino, 1998. Experiencias de trampas de sedimento en las playas de Pinamar. *Actas de las V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*:155-164, Mar del Plata.
4. Bértola, G., Farenga, M., Cortizo, L. y F. Isla, 1999. Dinámica morfológica de las playas de Villa Gesell (1994-1996), Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 54:23-35.
5. Bruun, P., 1972. The history and phylosophy of coastal protection. Proceedings of the 13th Coastal Engineering Conference:33-74, Vancouver.
6. Caviglia, F., 1993. Estudio de las corrientes a lo largo de la costa de Pinamar, Argentina. *Revista Pesquisas* 20:141-145.
7. Caviglia, F., Pousa, J. y N. Lanfredi, 1992. Transporte de sedimentos: una alternativa de cálculo. *Memorias del II Congreso de Ciencias de la Tierra*:413-422, Chile
8. CERC (U.S.Army Coastal Engineering Research Center), 1966. Shore Protection, Planning and Design. Technical Report N°4, 3rd edition, Vicksburg, Mississippi. 700 pp.
9. CERC (U.S.Army Coastal Engineering Research Center), 1977. Shore Protection Manual (Third ed. -1984-), U.S.Goverment Printing Office, Vol. 1 a 4. 2000 pp. Washington DC, USA.
10. CETN (U.S.Army Coastal Engineering Technical Notes), 1990. Prediction of Eroded vs. Accreted beaches. Technical Report N° II-2 (9/90). 7 pp.
11. Cortelezzi, C., Cazenueve, H., Levin, M. y F. Mouzo, 1973. Estudio del movimiento de sedimentos en la zona del Puerto de Mar del Plata, mediante en uso de readioisótopos. *Revista del LEMIT, Serie II*, N°174:11-31.
12. Cortizo, L. y F. Isla, 2000. Land cover change and cliff retreat along the coasts of Necochea and Lobería, Argentina. IX Simposio Latinoamericano e Percepción Remota. *Actas*. 5 pp, Misiones.
13. Dean, R., 1973. Heuristic models of sand transport in the surf zone. *Proceeding of the Conference on Engineering Dynamics in the Surf Zone*:208-214, Sydney, Australia.
14. Del Río, J. y E. Schnack, 1985. Efectos de tormenta en la depositación selectiva de minerales pesados en playas. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología* 16:27-33.

-
15. Duane, D., Field, M., Meisburger, E., Swift, D. y S. Williams, 1972. Linear shoals on the Atlantic Inner Continental Shelf, Florida to Long Island. En: Swift D., Duane, D. y Pilkey, O. (Eds.). Shelf Sediment Transport: Process and Pattern 447-499, Stroudsburg
 16. Dutch Ministry of Public Works, 1989. Technisch Rapport N° 12. Strandhoofden en paalrijen, evaluatie werking. 60 pp, Amsterdam.
 17. Farenga, M., Adamini, R. y F. Isla, 1993. Evaluación de playas de intensa extracción de arena: Ensenada Mogotes, Mar del Plata, Argentina, 1987-1990. Thalassas 10: 41-47.
 18. Fasano, J., Hernandez, M., Isla, F. y E. Schnack, 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la laguna Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires). Oceanologica Acta Número Especial:285-292.
 19. Folk, R. y W. Ward, 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentology and Petrology 27(1): 3-26.
 20. Fox, W. y R. Davis Jr, 1978. Seasonal variation in beach erosion and sedimentation on the Oregon coast. Royal Society of American Bulletin 89:1541-1549.
 21. Framiñan, M., 1987. Deriva litoral en la costa bonaerense. Informe final CONICET. 52 pp. (inédito).
 22. Framiñan, M., 1990. Transporte de sedimentos en Pinamar, Provincia de Buenos Aires. II Jornadas de Oceanografía Física y XVI Reunión Científica de Geofísica y Geodesia de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, 15 pp, Bahía Blanca
 23. Guza, R. y D. Inman, 1975. Edge waves and beach cusps. Journal of Geophysical Research 80(21):2997-3012.
 24. Isla, F., 1992. Balance sedimentario y estacionalidad en 8 playas de Mar del Plata. Thalassas 11:11-21.
 25. Isla, F., 1994. Evaluación del deterioro de playas causado por el temporal del 24 de junio de 1994. Honorable Concejo Deliberante, Municipalidad de Pinamar, Mar del Plata, 18 pp. (inédito).
 26. Isla, F., 1995. Efectos de tormentas sudestadas en el litoral bonaerense durante 1993, Argentina. IV COLACMAR:111, Mar del Plata.
 27. Isla, F., 1997. Procesos de canibalización de la barrera medanosa entre Faro Querandí y Mar Chiquita, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 52(4):539-548.
 28. Isla, F., Witkin, G., Bertola, G., y M. Farenga, 1994. Variaciones morfológicas decenales (1983-1993) de las playas de Mar del Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina 49(3/4):359-364.
 29. Isla, F., Cortizo, L. y E. Schnack, 1996. Pleistocene and Holocene beaches and estuaries along the South Barrier of Buenos Aires, Argentina. Quaternary Sciences Review 15 :833-841

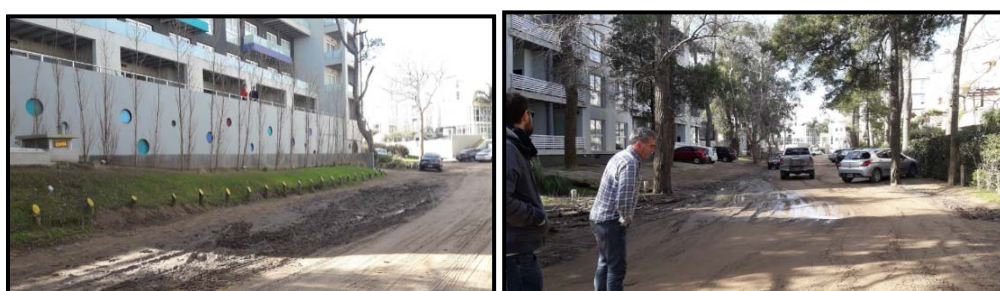
-
30. Isla, F., Farenga, M., Cortizo, L., Bertola, G. y S. Serra, 1997. Dinámica morfosedimentaria de playas de arena y grava: Mar del Sur, Arenas Verdes y Costa Bonita. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 4(1):15-24.
31. Isla, F., Bertola, G., Farenga, M., Serra, S. y L. Cortizo, 1998. Villa Gesell: un desequilibrio sedimentario inducido por fijaciones de médanos. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 5(1):41-51.
32. Jensen, F., 1997. The Danish experience in recreation and planning in and around coastal dunes. In: *Coastal Dunes: Recreation and Planning*. Drees (ed.). 62 pp. EUCC, Leiden.
33. Kokot, R., 1997. Littoral drift, evolution and management in Punta Médanos, Argentina. *Journal of Coastal Research* 13(1):192-197.
- Kraft, J., Allen, E., Belknap, D., John, C. y E. Maurmeyer, 1976. Delaware's changing shoreline. Technical Report 1, Delaware Coastal Zone Program, 319 pp. Dover, Delaware.
35. Lanfredi, N., Pousa, J., Mazio, C. y W. Dragani, 1992. Wave-power potential along the coast of the Province of Buenos Aires, Argentina. *Energy* 17(11):997-1006.
36. Lee, G., Nichols, R. J. y W. Birkemeier, 1998. Storm-driven variability of the beach-nearshore profile at Duck, North Carolina. *Marine Geology* 148:163-177.
37. Leonard, L., Dixon, K. y O. Pilkey, 1990. A comparison of beach replenishment on the U.S. Atlantic, Pacific and Gulf coast. *Journal of Coastal Research* SI 6:127-140.
38. López, R. y S. Marcomini, 1998. Manejo costero asociado a la erosión de playas en la Provincia de Buenos Aires. *X Congreso Latinoamericano de Geología*:373-377.
39. Marcomini, S. y R. López, 1997. Influencia de la urbanización en la dinámica costera, Villa Gesell, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 4(2):79-96.
40. Marcomini, S. y R. López, 1999. Alteración de la dinámica costanera por efecto de la explotación de arena de playa, Partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 6(1/2):1-18
41. Masselink, G. y A. Short, 1993. The effects of tide range on beach morphodynamics and morphology: a conceptual model. *Journal of Coastal Research* 9(3):785-800.
42. McLean, R. y R. Kirk, 1968. Relationship between grain size, size sorting and foreshore slope on mixed sand-shingle beaches. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 12:138-155.
43. Ministerio de Transporte, Obras Públicas y Obras Sanitarias del Gobierno de los Países Bajos, 1997. Estudio del Puerto y la costa de Mar del Plata. Informe Interno de la Municipalidad de General Pueyrredón. 142 pp. (inédito).

-
44. Parker, G., Perillo, G. y R. Violante, 1978. Características geológicas de los bancos alineados (Linear Shoals), frente a Punta Médanos Provincia de Buenos Aires. *Acta Oceanographica Argentina* 2(1): 11-50.
45. Peña, H. y N. Lanfredi, 1988. Beach profile analysis by empiric orthogonal functions. *Journal of Coastal Research* 4(3): 457-463.
46. Schnack, E., 2000. El Niño en el Plata. *Revista Museo* 3(14):57-60.
47. Schnack, E., Fasano, J. y F. Isla, 1982. The evolution of Mar Chiquita Lagoon coast, Buenos Aires Province, Argentina. Holocene sea level fluctuations: magnitude and causes. Colquhoun (ed.):143-155, South Carolina, USA.
48. Schnack, E., Alvarez, J. y J. Cionchi, 1983. El carácter erosivo de la línea de costa entre Mar Chiquita y Miramar, Provincia de Buenos Aires. UNMdP (ed.). *Oscilaciones del nivel del mar durante el último hem ciclo deglacial en la Argentina*. Actas:118-129.
49. Servicio de Hidrografía Naval, 2000. Derrotero Argentino, Parte II: Costa Atlántica. Publicación H-202. 9na. Edición. 535 pp.
- Servicio de Hidrografía Naval, 2003. Tablas de Marea. Publicación H-610. 350 pp.
51. Servicio Meteorológico Nacional, 2003. Estadísticas Climatológicas 91-00. Serie B, N°6, Fuerzas Armadas Argentinas. 148 pp.
52. Short, A., 1978. Wave power and beach-stage: A global model. *Proceedings of the 16th Coastal Engineering Conference*:1145-1162, ASCE, Hamburg.
53. Short, A., 1979. Three dimensional beach-stage model. *Journal of Geology* 87:553-571.
54. Short, A., 1996. The role of wave height, period, slope, tide range and embaymentisation in beach classifications: a review. *Revista Chilena de Historia Natural* 69:589-604.
55. Short, A. y L. Wright, 1984. Morphodynamics of high energy beaches: an Australian perspective. *Coastal Geomorphology in Australia*. Thom, B. (ed.) Academic Press Australia: 43-68.
56. Short, A. y T. Aagaard, 1993. Single and Multi-bar beach Change models. *Journal of Coastal Research*, SI 15:141-157.
57. Spalletti, L. y M. Mazzoni, 1979. Caracteres granulométricos de arenas de playa frontal, playa distal y médano del litoral bonaerense. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 34(1):12-30.
58. Teruggi, M., 1959. Las arenas de la costa de la Provincia de Buenos Aires entre Cabo San Antonio y Bahía Blanca. *Revista del LEMIT* 2(77):1-37.

-
59. Violante, R. y G. Parker, 1992. Estratigrafía y rasgos evolutivos del Pleistoceno medio a superior - Holoceno en la llanura costera de la región de Faro Querandí (Provincia de Buenos Aires). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47(2):215-228
60. Wright, L. y A. Short, 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A Synthesis. *Marine Geology* 56:93-118

ANEXO 1. RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.





Anexo 2: Ley 12.704: Paisajes y Espacios Verdes Protegidos en la Provincia de Buenos Aires -*María Cristina Romero*

Introducción

La Ley 12.704 (BO 28-06-2001) explicita qué es un Paisaje Protegido o un Espacio Verde de Interés Provincial. Su finalidad fue poder proteger aquellas áreas naturales que por sus características no podían ser incorporadas a la Ley 10.907 ya que las mismas no cumplen

con los objetivos previstos en el Artículo 4 de esta última, donde se expresa que: “Podrán ser declaradas Reservas Naturales aquellas áreas que reúnan, por lo menos, una de las características que se enumeran a continuación y, en especial, el inciso a) “ser representativas de una Provincia o Distrito Fito y/o Zoogeográfico o Geológico...”. Asimismo, en sus Fundamentos se mencionan una serie de consideraciones a fin de que esta figura sea finalmente aprobada por la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires.

Sin embargo, con anterioridad, ya se había establecido el primer Paisaje Protegido. En efecto, por Ley 12.099 (B.O. 05/05/98) se declaró como tal a la localidad de Cariló, Partido de Pinamar, con el fin de proteger su paisaje. Este fue, entonces, el primer antecedente de protección de un ambiente natural asociado a valores socio-culturales y turísticos, que resultaban relevantes para la comunidad de Cariló que venía bregando por la protección del bosque que tanto caracteriza a esa localidad.



Localidad de Cariló

A *posteriori*, fueron declarados otros Paisajes Protegidos: a través de la Ley 12.247 (B.O. 25/01/99) a la “Cuenca del Arroyo El Pescado”, en el partido de Berisso; y por medio de la Ley 12.290 (B.O. 17/05/99) al “Barrio Suhr Horeis”, en el Partido de General San Martín. De este modo, como podemos advertir, primero se declararon tres sitios bajo este instituto en diferentes localidades bonaerenses, y luego, intentando dar un cuadro más sistemático a estas declaraciones, se sancionó la Ley en cuestión. La figura “Protección” surge de lo propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) desde hace más de veinticinco años; institución que desarrolló un sistema preliminar de categorías

para la gestión de áreas protegidas que ayudaría a organizarlas y definirlas. La intención original del sistema de Categorías de Gestión de Áreas Protegidas de la UICN era crear un entendimiento común y un marco internacional de referencia para las áreas protegidas tanto entre países como dentro de ellos. Hoy en día, las categorías están aceptadas y reconocidas internacionalmente, como, por ejemplo, el Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, así como por gobiernos nacionales como el punto de referencia para definir, recordar y clasificar las áreas protegidas.

Brevemente, la Categoría V de gestión (Conservación de paisajes terrestres, marinos y de recreación) consiste en proteger y mantener paisajes terrestres/marinos importantes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales. Debemos considerar que la definición que explicaremos más adelante, que se propone en la ley es más compleja.

Si bien esta fue la categoría elegida para la ley, se agregó también una nueva como la de “Espacio Verde”, que fue decidida después de una serie de debates en la Comisión de Ecología de la Legislatura, suscitados a partir proyectos anteriores, en los que se quería proteger espacios arbolados periurbanos, como así también pequeñas formaciones boscosas alrededor de las estaciones de trenes o plantaciones de árboles a los costados de las rutas. “Espacio Verde” es una expresión local muy utilizada a nivel técnico por distintas disciplinas de profesionales que estudian el arbolado, tanto urbano como periurbano y rural.

Actualmente, en el Código Civil y Comercial que recientemente entró en vigencia, se utiliza el término “paisaje” para otorgarle un *status* de protección. Así en el Artículo 240 del mencionado cuerpo legal se consigna que “...*Debe conformarse a las normas del derecho administrativo nacional y local dictadas en el interés público y no debe afectar el funcionamiento ni la sustentabilidad de los ecosistemas de la flora, la fauna, la biodiversidad, el agua, los valores culturales, el paisaje, entre otros, según los criterios previstos en la ley especial*”.

Ley 12.704

Según la Ley 12.704, el “**Paisaje Protegido**” cumple con la finalidad de proteger ambientes naturales conformados por especies exóticas y nativas de flora y fauna, aunque en ellas haya existido una importante intervención del hombre, siempre que, alberguen un importante valor escénico, científico, sociocultural y ecológico. Estos ambientes deberán poseer una extensión y funcionalidad que sean representativos de sitios donde se asegure la interacción del hombre con el ambiente, valorizando las características mencionadas (Artículo 2).

Se trata de espacios que aún tienen mucho de natural, pero donde existe una antropización positiva. Esta categoría es adaptable a los agroecosistemas y paisajes agrarios o a casos como el de Cariló, donde la sociedad se ha fijado unos límites en el modelo de desarrollo turístico-urbano apuntando a unos objetivos primordiales de conservación.

Justamente por tratarse de una construcción social, el modelo de “Paisaje” no puede ser congelado según como se ha concebido en un tiempo determinado. Por el contrario, evoluciona con los valores de las sociedades en cada tiempo.

No se puede gestionar un paisaje protegido con el mismo criterio preservacionista con que se lo hace para una reserva natural estricta. De allí la sabia disposición del Artículo 6 de la Ley 12.099, que declara el Paisaje Protegido Cariló, que impone, además de un Estudio de Impacto Ambiental, que en su “procedimiento deberá proveer que, con posterioridad a la producción de la evaluación del impacto ambiental y antes que se otorgue la autorización definitiva, todo vecino de Pinamar tenga durante un tiempo prudencial la posibilidad de tomar vista de las actuaciones y formular objeciones al respecto”.

A partir de este antecedente en la ley objeto de nuestro análisis se incorpora como prioridad, es más, se obliga, a realizar una Evaluación de Impacto Ambiental cuando se realice una obra o actividad que produzca efectos negativos al paisaje (Artículo 7)

Como ya adelantamos, se incorpora una nueva categoría de protección que es el “Espacio Verde” y que se define como “aquellas áreas urbanas o periurbanas que constituyen espacios abiertos, forestados o no, con fines ambientales, educativos recreativos, urbanísticos y/o ecoturísticos” (Artículo 3)

Para que estas áreas sean declaradas como tales se deberá contar con un estudio ambiental avalado por un profesional competente; y, además, se deberá cumplir con los siguientes requisitos: un informe catastral, descripción del área de las comunidades biológicas naturales e implantadas, descripción de a las actividades antrópicas, objetivos y fines perseguidos y opinión y evaluación técnico–ambiental de la autoridad de aplicación.

Las autoridades municipales establecerán las normas correspondientes a su jurisdicción y competencia. Las autoridades provinciales incumbentes brindarán el asesoramiento técnico para realizar los planes de manejo de conservación. Y en aquellos casos en que el área sea de dominio privado se deberá establecer un plan de manejo consensuado con el propietario y la autoridad de aplicación.

En el caso que el ambiente sea compartido jurisdiccionalmente por dos o más municipios, los mismos podrán celebrar acuerdos para establecer formas de gestión coordinadas para su operatividad.

Como ya dijimos, para la realización de una obra o actividad pública o privada que produzca efectos negativos al ambiente o modificación del paisaje, se deberá presentar una Evaluación de Impacto Ambiental, la que deberá ser aprobada por la autoridad de aplicación competente. Asimismo, se tendrán en cuenta, entre otras actividades, loteos y división de la tierra, uso extractivo del suelo, obras hidráulicas y contaminación de los recursos naturales.

Se creará el Registro de Paisaje Protegido y Espacio Verde de Interés Provincial. Y en la reglamentación se definirán las condiciones del Paisaje o Espacio Verde Protegido.

Por otra parte, se aplicará el Código de Faltas Municipales y las sanciones previstas en la Ley 11.723 en caso de no cumplirse con lo previsto en la Ley en cuestión.

A *posteriori* de la Ley 12.704 fueron declarados:

- ☐ Paisaje Protegido de Interés Provincial “la Cuenca del Río Quequen - Salado”, en los Partidos de Adolfo González Chávez y Coronel Pringles, por Ley 12.707 (B.O.28/06/01);
- ☐ Paisaje Protegido de Interés Provincial el “Monte Ribereño Isla Paulino - Isla Santiago”, en los Partidos de Berisso y Ensenada, por Ley 12.756 (5/10/001);
- ☐ Paisaje Protegido de Interés Provincial el área “Reserva Parque - Paseo del Bosque”, en el Partido de La Plata, por Ley 13.593 (B.O. 17/1/07);
- ☐ Paisaje Protegido de Interés Provincial el área “La Poligonal”, en el Partido de Tandil, por Ley 14.126 (B.O. 15/4/2010);
- ☐ Paisaje Protegido de Interés Provincial “Micro Albufera de Reta”, en el Partido de Tres Arroyos, por Ley 14.482 (B.O. 25/2/13).

Decreto Reglamentario 2314/2011

La Ley 12.704 fue reglamentada por el Decreto 2314/2011 (B.O. 19/3/12), es decir, después de diez años. Al transcurrir tanto tiempo desde la sanción de la Ley, ésta fue perdiendo su espíritu como se explicó al principio, transformándose muy compleja su aplicación.

En especial, como lo expresa Leonardo Pastorino en su trabajo “*ACTUALIDAD EN DERECHO AGRARIO Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES*” en relación al Artículo 4, que establece “*Cuando las áreas a ser declaradas „Paisaje Protegido de Interés Provincial” o „Espacio Verde de Interés Provincial” estuvieran constituidas en todo o en parte por propiedades particulares, se deberá notificar en forma fehaciente al titular del dominio quien podrá oponerse a la declaración en el término de treinta (30) días hábiles contados desde la fecha de su notificación. En caso de oposición del propietario a la declaración, podrá propiciarse una Ley de expropiación del inmueble respectivo*”.

No es posible en este breve comentario profundizar sobre la crítica, pero sólo indico la incoherencia de la norma con las disposiciones legales. En primer lugar, porque la Ley 12.704 no prevé la obligación de notificar ya que la declaración de paisaje protegido no debería, en principio, contrariar el uso de la propiedad privada. El caso excepcional fue el del paisaje protegido Tandil donde se utilizó la figura para impedir el desarrollo de la actividad minera. Pero en esta ley la solución debió resolverse en la norma específica de declaración y no impulsando un cambio a la ley general, como se pretende hacer con el decreto reglamentario de ésta última. Por otra parte, los paisajes protegidos y espacios verdes deben ser declarados por ley especial (Artículo 1, Ley 12.704), precisamente porque siempre pueden incluir algún

tipo de restricción. Sin embargo, esta reglamentación parece organizar un trámite de declaración por la propia autoridad de aplicación.

Finalmente, hay que señalar que las soluciones del decreto son extremas, porque parece que basta sólo la oposición del particular para que el Estado se inhiba de proteger un área y que éste sólo tenga la vía de la expropiación para hacerlo. Si la declaración puede sólo restringir pero no anular el derecho de propiedad, no se entiende por qué el decreto no prevé situaciones intermedias.

En la reglamentación se establece que se deben fijar los lineamientos para la presentación de los Estudios Ambientales, de los Planes de Manejo y de los Estudios de Impacto Ambiental de las áreas propuestas, previstos en los Artículos 4, 5 y 7 de la Ley 12.704; designar como Autoridad de Aplicación de la Ley al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, o aquél que en el futuro lo reemplace. Cuenta además con un Anexo Único.

Ley 14.126, Paisaje Protegido del área denominada “La Poligonal”, Partido de Tandil.

Entre los paisajes declarados de interés provincial hemos tomado como ejemplo el de Tandil, porque es el único que se ha implementado. Su objetivo fue frenar la actividad canteril, tal como demandaba la comunidad local, que había bregado durante muchos años, porque esta ciudad del centro bonaerense se revalorizase turísticamente.

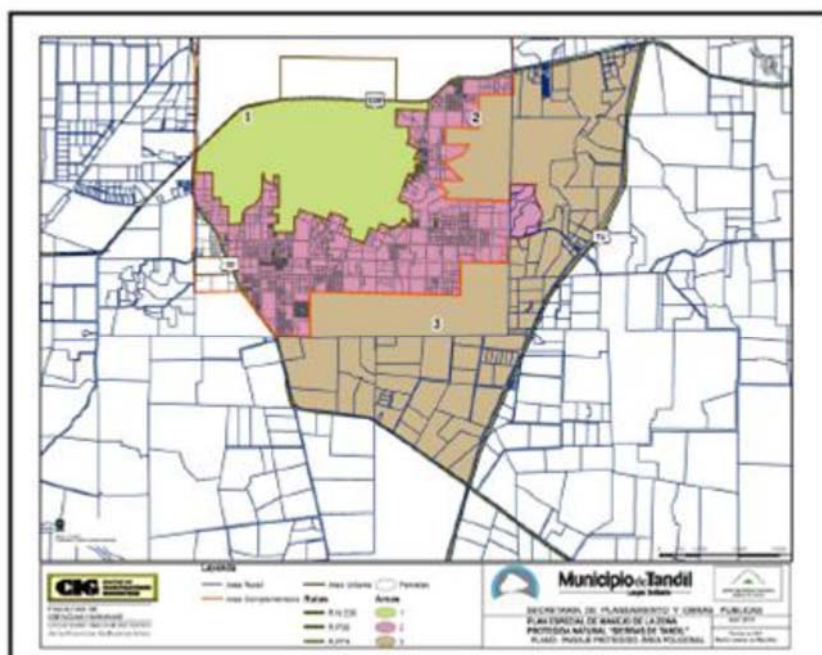
Para tal fin se aprobó el reglamento de la Ley 12.704, del que hemos dado cuenta, y se realizó el Plan de Manejo del Paisaje con la participación de la comunidad. A consecuencia de ello, surgió el descontento de empresas con actividad canteril, iniciándose así acciones judiciales. En primer lugar debemos tener en cuenta que el paisaje que se quiere proteger son las sierras del sistema de Tandilia, las que constituyen un escenario natural único, cuyo rasgo principal es el contraste entre las formaciones graníticas emergentes y la llanura y que poseen, además de su belleza escénica, una rica historia geológica. En los cerros que rodean a la ciudad de Tandil afloran rocas precámbricas, las más antiguas de nuestro país. Con este argumento y el aporte de los datos solicitados en el Estudio Ambiental, tal como se establece en el Artículo 4 de la Ley 12.704, el organismo de aplicación autorizó el inicio del Proyecto para la declaración del mencionado paisaje.

En sus fundamentos se hizo hincapié en lo que acabamos de decir, *“...que estas características constituyen no sólo un elemento central de la identidad tandilense, sino también un importante potencial para el desarrollo turístico. Dicha actividad genera un importante impacto económico y demográfico en la región, y por ende, en la provincia, basándose en gran medida en el paisaje como factor de atracción...”*. Y así, solicita al Estado Provincial su intervención para poder proteger este sitio del impacto negativo de las canteras, en especial el del área que se denomina “La Poligonal”, conformada por la intersección de las actuales Rutas Nacional 226 y provinciales 74 y 30. En uno de los últimos párrafos observa que *“...Considerando por otra parte, la actividad minera como de relevancia en la tradición y*

economía del distrito, la presente Ley prevé la realización de estudios destinados a la identificación de posibles otras áreas para su explotación”. Además se prevé la protección de los empleados de las empresas mineras por parte del Estado provincial y municipal.

De este modo, la Ley 14.126 en su primer Artículo declara “Paisaje Protegido de Interés Provincial de conformidad a los términos y condiciones de la Ley 12.704, al área del Partido de Tandil denominada “La Poligonal”, conformada por la intersección de las actuales Rutas Nacional Nro 226 y provinciales Nro 74 y Nro 30, definida por la nomenclatura catastral que se especifica en el Anexo Nro 1 y determinada en el Plan de Desarrollo Territorial de Tandil, por Ordenanza Nro 9.865”. (Lo subrayado se encuentra observado por el Decreto Nro 244/10 de promulgación de la presente ley).

En su Artículo 2 consigna que “La presente Ley tiene por objeto conservar y preservar la integridad del paisaje geográfico, geomorfológico, turístico y urbanístico del área especificada en el artículo 1º”. Para este objetivo, explicita, se deberá cumplir con los requisitos solicitados por la ley 12.704 y la autoridad competente elaborará y formulará el plan de manejo ambiental en un todo de acuerdo con los artículos 5 y 9.



“La poligonal de Tandil”

Relacionado con las actividades de las canteras que impactan en el paisaje, el Artículo 5 de la ley en cuestión, establece que no podrán otorgarse en el área autorizaciones o habilitaciones para la instalación de explotaciones mineras. A su turno, los responsables de las explotaciones mineras ya existentes deberán presentar en un determinado tiempo los planes de reconversión. También se determina que las actividades antrópicas mineras de impacto, que se estén desarrollando dentro del paisaje, deberán cesar en un determinado tiempo. Además, la falta de aprobación o si no se cumple con los planes de reconversión, será causa de interrupción anticipada de la actividad.

Con respecto al personal que trabaja en las canteras que fueran alcanzados por los efectos de esta ley, y que tengan que cesar en su trabajo o labor, los gobiernos municipal o provincial se harán cargo de su indemnización, como así también de la ubicación en nuevos trabajos y de sus beneficios jubilatorios.

Esta ley fue reglamentada por el Decreto 1.766/10 que establece la conformación de un Comité de Gestión, integrado por representantes de organismos provinciales con competencia en el tema y autoridades locales, que efectuará consultas con representantes de instituciones y entidades de la comunidad local con interés en el tema.

Dicho Comité, entre otras funciones, colaborará con el organismo de aplicación y el municipio en la elaboración del Plan de Manejo, el que se define como una herramienta técnico-administrativa para la planificación de los requerimientos ambientales de un área, hacia el logro de sus objetivos de conservación, a partir de una mirada de corto, mediano y largo plazo. El Plan es el resultado de un proceso de construcción colectiva en el que participan los actores sociales e institucionales interesados, que luego será protocolizado en los diferentes marcos regulatorios, de tal manera que se asegure su legitimidad social, su continuidad política y de gestión. Los ejes temáticos serán los siguientes:

- ☐ Uso del agua – Conservación de cuencas hídricas
- ☐ Conservación y manejo sustentable de flora y fauna
- ☐ Gestión ambiental en agrosistemas
- ☐ Buenas prácticas agrícolas, ganaderas y forestales
- ☐ Turismo sustentable – Actividades recreativas
- ☐ Reconversión de las canteras
- ☐ Planificación territorial – Educación y difusión ambiental
- ☐ Energías alternativas

El Plan consta de ciento dieciséis páginas que plasman la investigación realizada sobre los ejes temáticos propuestos, a través de diferentes técnicos de las disciplinas involucradas. El mismo debe ser examinado y corregirse teniendo en cuenta el proceso de monitoreo, la evolución de las prioridades y las nuevas cuestiones que vayan surgiendo.

Finalizado y aprobado, el Municipio de Tandil se hará cargo de la aplicación, con el apoyo del organismo provincial competente.

Actividad de las canteras

Reflexionando sobre los fundamentos de la ley de declaración de Paisaje Protegido a “La Poligonal de Tandil”, podemos recordar que esta ciudad se formó por la actividad de las canteras para extraer granito, creando una fuente de trabajo muy importante para su población, a principios del siglo pasado. A medida que fue pasando el tiempo y con errores en cuanto a su ordenamiento territorial que permitieron el loteo y la construcción de casas

particulares en la sierra, cercanas a las canteras, sumado al auge turístico y, por ende, la preocupación por la protección ambiental, comenzó el enfrentamiento de la población con la mencionada actividad.

En el año 2000 se realizaron denuncias contra la cantera El Trincante que realizaba explosiones para extraer material las que provocaban voladuras de rocas que caían en techos de las viviendas, movimientos del terreno, roturas de vidrios y grietas en las paredes de las casas próximas a las canteras. Los vecinos se presentaron a la justicia local, demandando por los daños y perjuicios sufridos y solicitando una medida cautelar para que la cantera dejara de realizar explosiones. La misma prosperó.

También fueron denunciadas otras canteras: Carba, Monte Cristo, Centinela y El Naranjo. Todas las empresas denunciadas aducían que cumplieron con todos sus requisitos de protección al paisaje y que habían obtenido la Declaración de Impacto Ambiental otorgada por el organismo competente.

Antes de realizar los planes de reconversión se visitaron las mencionadas canteras, donde se visualizó el incumplimiento por parte de las empresas en realizar una devolución geológica, abandonando las canteras con peligro de desmoronamiento.

A escasos meses de ser aplicada, las empresas canteriles hicieron conocer su disconformidad y rechazo a la ley, por haberse decretado el cese de su actividad dentro de “la Poligonal”, por vía de un planteo administrativo ante la Dirección de Minería bonaerense. En el juzgado Contencioso Administrativo platense el apoderado legal de las empresas afectadas, hizo una presentación en la que peticiona una medida cautelar. El objetivo final, no es otra cosa que buscar que se declare la inconstitucionalidad de la Ley Paisaje Protegido.

En una de las causas iniciada por una de las empresas agraviadas (“Carba S.A.C.I.I.A. c/ Fisco de la Provincia de Buenos Aires s/materia a categorizar - otros juicios”) el juez expresó al dictar sentencia: “...sin que lo expuesto implique en modo alguno emitir pronunciamiento definitivo sobre el fondo de la controversia, (...) resuelve rechazar la medida cautelar solicitada. (07/09/2010)

De todas formas, se continuó con los enfrentamientos judiciales. En la Nro: “Herrera, María Josefa C/ El Trincante S.A y OT.S/ Daños y Perjuicios”, Juzgado en lo Civil y Comercial No. 1 de Tandil (2-56869-2012) se resolvió: “...*Por lo expuesto podemos concluir que queda en evidencia que no hubo, o no resultó satisfactoria, una política territorial que previera y que evitara los conflictos surgidos del proceso de cambio en la intención de uso del territorio que opera en Tandil, y lo transforma de ser un partido generador de materias primas a uno proveedor de servicios. La posible reconversión de las canteras en hoteles, cabañas o uso ocupacional, sólo modificaría el eje del problema pero no su esencia, al impactar negativamente contra las sierras y del espíritu de la ley de Paisaje Protegido*”. (Grosman F. y Kristensen M. J. 2012)

Bibliografía:

- Del Río, J. L. y De Marco S. G. 2012. “Una aproximación multidimensional”, (compiladores). EDUTECNE (Ed. de la Universidad Tecnológica Nacional). Argentina.
- Grosman F. y Kristensen M. J. 2012. El caso de la minería en Tandil (Buenos Aires, Argentina) publicado en el libro "Minería en áreas periurbanas".
- FAO 2006 Proyecto regional: Ordenamiento Territorial Rural Sostenible. Memoria de talleres internacionales de Ordenamiento Territorial. Santiago de Chile.
- ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE -DIRECCIÓN EJECUTIVA, Resolución N° 17/11 Plan de Manejo Poligonal de Tandil.
- Pastorino L. y Romero M. C. 2006. “Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Buenos Aires”, VI Encuentro de Colegios de Abogados sobre temas de Derecho Agrario. Rosario. Argentina.
- Pastorino L. 2005. El Daño Ambiental. Ed. Lexis Nexis
- UICN Comité Argentino. www.uicn.org.ar/comite-argentino.

ANEXO3. PLANOS (PDF)

1-ANEXO3-124-PR-1001-PLINF7-C1.PDF

2-ANEXO3-124-PR-1001-PLINF7-C2.PDF