

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PARQUE HÍBRIDO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**ISLA MARTÍN GARCÍA– PARTIDO LA PLATA– PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
REPÚBLICA ARGENTINA**

**JUNIO DE 2021**





## EQUIPO DE TRABAJO

### Coordinación:

Lic. Edgardo Giani

Licenciado en Geología

Dr. Luis María Forte

Arquitecto, Dr. en Ciencia y Tecnología por la Universidad de Cantabria (Orientación Cs. de la Tierra)

### Equipo de trabajo:

Lic. Juan Manuel Susena

Lic. en Geología, Dr. en Ciencias Naturales (Geología)

Lic. Daniela Steigmeier

Licenciada en Ecología

Lic. Georgina Scarponi

Licenciada en Geología

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5-10</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL</b>	<b>11-21</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>22-31</b>
<b>EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>32-43</b>
<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS</b>	<b>44</b>
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>45</b>
<b>COMENTARIOS SOBRE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO</b>	<b>46-47</b>
<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>48-58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA</b>	<b>59-63</b>



Lic. Edgardo Giani  
Geólogo  
RUP000127



# INTRODUCCIÓN

#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#

## INTRODUCCIÓN

La generación de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas de bajo impacto ambiental se ha transformado a nivel mundial en una opción válida para contribuir a la sustentabilidad.

Comparada con los sistemas de generación convencionales (termoeléctricas, hidroeléctricas, nucleoeeléctricas), representan una opción más sustentable, ya que no requiere del uso de combustibles fósiles; no compromete significativamente la calidad de los diferentes compartimentos ambientales, y constituye además una alternativa que reduce al mínimo los riesgos de ocurrencia de desastres tecnológicos.

El Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED) promueve la inversión en la generación de energía distribuida generada mediante tecnologías sustentables, para modificar progresivamente la matriz energética de la provincia de Buenos Aires. A través de su Proyecto “Generación Renovable y Eficiencia Energética en Isla Martín García”, el PROINGED, instalará un sistema de generación híbrido solar y termoeléctrico con almacenamiento en baterías de Litio.

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Instalación de un Parque híbrido de generación de energía eléctrica en la Isla Martín García, partido de La Plata, provincia de Buenos Aires. Este sistema híbrido de generación estará compuesto por un parque solar fotovoltaico, almacenamiento de energía en baterías de litio y un grupo electrógeno Diesel.

Para ello, se analizarán los efectos positivos y negativos durante las etapas de construcción y operación del sistema de generación híbrido, sobre los diferentes compartimentos ambientales, que incluyen el medio físico, biológico, económico y social. Se procederá a su identificación, valoración y ponderación; y se evaluarán las medidas de mitigación para aquellas acciones negativas de mayor implicancia ambiental. Se elaborará el Plan de Gestión Ambiental, que contiene las medidas de mitigación, en los casos que resulten recomendables, y el Plan de Contingencias para evitar la ocurrencia de eventos no deseados.

## MARCO JURÍDICO

El presente estudio de impacto ambiental se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley Provincial N° 11.723 (Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la provincia de Buenos Aires; Ley Provincial N° 11.769 (Marco Regulatorio Eléctrico de la provincia de Buenos Aires); y Resolución N° 477/01, de la Dirección de Energía de la Provincia de Buenos Aires.

## CONTENIDOS Y METODOLOGÍA

A efectos de proceder a evaluar los potenciales impactos que puedan producirse tanto por la construcción como operación del Parque Solar Fotovoltaico, se procedió, en primera instancia, a elaborar un diagnóstico del área donde se pretende instaurar el proyecto.

El diagnóstico se realizó utilizando la información secundaria más reciente, la que sería contrastada con tareas de control de campo. Durante el desarrollo de los trabajos de control de campo, se procedió a la obtención de datos primarios complementarios. El diagnóstico, contiene una caracterización pormenorizada de la situación ambiental actual en las áreas de influencia directa, e indirecta del proyecto; la primera está limitada por los límites del predio y la segunda, queda comprendida en un radio de 500 metros respecto del perímetro del terreno. Se tuvieron en cuenta los aspectos físicos, bióticos, sociales, económicos y culturales. El diagnóstico es presentado con diferentes niveles de detalle para las zonas delimitadas como de influencia directa e indirecta, e incluye mapas en escala adecuada, que contienen los temas más relevantes para la evaluación de los impactos ambientales del

proyecto. Los contenidos mínimos para la caracterización del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural se describen a continuación:

- Medio Físico. Datos generales referentes a clima, geología, geomorfología, suelos, recursos hídricos subterráneos y superficiales en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Esos datos son abordados con mayor profundidad y detalle en el área de influencia directa del proyecto y en el sitio específico de ejecución de las obras. En el predio de ejecución de las obras, se llevó a cabo un estudio altimétrico de detalle, identificando bajos locales, líneas de drenaje, etc.
- Medio Biótico. Caracterización de la fauna y de la flora en las áreas de influencia indirecta, directa y de ejecución específica de la obra. Se identificó, la existencia o inexistencia de áreas protegidas, áreas susceptibles de protección y grados de sensibilidad ambiental.
- Medio Socioeconómico y cultural. Caracterización y análisis de la estructura productiva, infraestructura regional, dinámica demográfica, interferencia directa con población de bajos ingresos, régimen de tenencia de la tierra, conflictos de uso del suelo, interferencia con elementos del patrimonio histórico, cultural y arqueológico. Situación sociocultural (evolución histórica y tendencias). Nivel de vida y organización social. Sitios históricos y de interés cultural y social. Patrimonio arqueológico en caso de que existan. Uso del suelo: Rural (agricultura, ganadería, bosques, piscicultura, minería, áreas protegidas, etc.); Urbano (residencial, comercial, industrial, recreacional, etc.). Infraestructura.

El diagnóstico ambiental, incluye la identificación y descripción de los pasivos ambientales, en base a observaciones directas y usos antecedentes del predio.

### **Análisis de los impactos socio ambientales del proyecto.**

Identificación, descripción y valoración de los posibles impactos directos e indirectos del proyecto tanto durante las fases de construcción y operación. Esta parte del estudio incluye el análisis de la naturaleza, importancia, magnitud, intensidad, temporalidad, sinergia, reversibilidad, etc., de los impactos potenciales. La descripción de los impactos, cuando fue necesario, se complementó con cartografía elaborada en escalas adecuadas, indicando la localización de los impactos de mayor relevancia, su extensión, superficies afectadas, y otras características.

### **Medidas y programas de mitigación.**

De acuerdo a los resultados, se proponen programas de prevención, corrección y mitigación de los impactos negativos, así como de aquellos que permitan promover los impactos positivos identificados. Todos los programas de prevención, corrección, mitigación, y/o promoción de los impactos positivos, incluyen el diseño a nivel de pre-proyecto, y el cronograma de implementación debidamente coordinado con el cronograma estimado para la ejecución de las obras.

### **Estudio de Impacto Ambiental**

El Estudio de Impacto Ambiental, se realizó de acuerdo a los requerimientos instituidos en la normativa provincial, municipal, y nacional que pudiera regir como supletoria, y comprende a las etapas de ejecución de las obras y operación del servicio.

Se emplearon métodos matriciales, métodos matemáticos para la expresión numérica semicuantitativa de resultados, listas de comprobaciones ambientales, etc.

La ejecución del estudio de impacto ambiental implicó la realización de una serie de tareas:

- Análisis del medio físico natural y antrópico, a los efectos de detectar los factores ambientales potencialmente receptores de los impactos.
- Análisis de las acciones impactantes y factores afectados, estableciendo las relaciones causa-efecto para identificar los efectos y sus impactos. En esta etapa, se identificaron las medidas correctivas o de mitigación que deberán implementarse para la minimización de los impactos negativos y la promoción de los impactos positivos.

- Valoración de los impactos identificados sobre los distintos factores, teniendo en cuenta la aplicación de las medidas correctivas o de mitigación, identificadas y propuestas.

La metodología propuesta, permite analizar impactos cualitativos y cuantitativos. Los impactos para cada caso se valoraron en fichas síntesis y el juicio sobre los mismos se clasificó en: Muy bajo, Bajo, Moderado, Severo y Crítico.

Una vez identificadas las acciones impactantes y los factores afectados, se procedió al cálculo de la importancia. La importancia fue valorada mediante el análisis de doce variables, con escalas de valoración comprendidas entre 1 y 12. Las variables consideradas fueron: Signo; Intensidad; Extensión; Momento; Persistencia; Reversibilidad; Sinergia; Acumulación; Efecto; Temporalidad; Recuperabilidad.

Los valores obtenidos fueron luego normalizados para expresar los resultados dentro de un intervalo comprendido entre 0 y 1 mediante la expresión:

$$VN \text{ (Valor Normalizado)} = 1 - \frac{(V_{max} - V_{det})}{(V_{max} - V_{min})}$$

Donde:

- ***V<sub>max</sub>***: Es el máximo valor de cada elemento y que representa la peor situación.
- ***V<sub>det</sub>***: Es el valor determinado para cada elemento.
- ***V<sub>min</sub>***: Es el mínimo valor de cada elemento y representa un impacto de signo neutro o ausencia de impacto. *V<sub>min</sub>*, para todos los casos es igual a 0.

Finalmente se procedió al cálculo de la importancia mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$IP \text{ (Importancia)} = +/-(6VNI + 2VNEX + VNMO + VNPE + 3VNRV + VNSI + VNAC + VNEF + VNT + 3VNMC)$$

Donde:

- ***VNI***: Valor normalizado de Intensidad.
- ***VNEX***: Valor normalizado de Extensión.
- ***VNMO***: Valor normalizado de Momento.
- ***VNPE***: Valor normalizado de Persistencia.
- ***VNRV***: Valor normalizado de Reversibilidad.
- ***VNSI***: Valor normalizado de Sinergia.
- ***VNAC***: Valor normalizado de Acumulación.
- ***VNEF***: Valor normalizado de Efecto.
- ***VNT***: Valor normalizado de Temporalidad.
- ***VNMC***: Valor normalizado de Recuperabilidad mediante Medidas Correctivas.

Mediante este procedimiento, se calculó la importancia, ponderando el peso de los elementos Intensidad; Extensión; Reversibilidad y Recuperabilidad.

El juicio sobre el valor se realizó adoptando cinco categorías: Muy Bajo; Bajo; Moderado; Severo o Alto y Muy Severo o Muy Alto. Dado que, la Importancia Máxima (IM) que puede obtenerse aplicando la ecuación a los Valores Normalizados Máximos (VNM) de los diez elementos utilizados es igual a 20 unidades de importancia (UI), los intervalos de magnitud de los impactos quedaron determinados de la siguiente manera:

- Hasta 4 UI = Muy Bajo
- Más de 4 y hasta 8 UI = Bajo
- Más de 8 y hasta 12 UI = Moderado
- Más de 12 y hasta 16 UI = Alto
- Más de 16 UI = Muy Alto

La caracterización de efectos, la valoración cuantitativa y semi-cuantitativa, y el juicio de valor sobre los impactos se presentan en cada caso, empleando listados y fichas síntesis de cálculos.

La identificación de las acciones potencialmente impactantes sobre los diferentes factores del ambiente, se presentan en matrices de identificación de efectos. Finalmente, el signo, la importancia, y el juicio sobre los impactos, se presenta en matrices de evaluación de impactos. En todos los casos, para permitir una evaluación más objetiva de los impactos, se calcularon las importancias por factores y por acciones.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto de construcción de un sistema híbrido de generación se concentra en la necesidad de optimizar la calidad del servicio eléctrico en la Isla Martín García.

Actualmente, existen inconvenientes con la provisión del servicio de energía eléctrica. La isla se provee de energía producida por un grupo electrógeno de gran porte, lo cual conlleva a que, debido a la escasez de transporte y abastecimiento de gasoil, existen períodos de tiempo durante las madrugadas en los que se debe cortar el suministro.

La construcción y operación de este nuevo sistema híbrido de generación, mejorará la eficiencia y seguridad en la prestación del servicio, por lo que el proyecto tiene una componente económica, social, y ambiental, potencialmente alta y positiva.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO**

La selección del sitio, que estuvo a cargo de profesionales y técnicos de PROINGED y de la Dirección Provincial de Islas, estuvo condicionada por los siguientes factores:

- Disponibilidad de terrenos.
- Superficies de los posibles terrenos.
- Problemas de anegamiento o inundabilidad.
- Presencia de elementos/estructuras que pudiesen proyectar conos de sombra sobre los paneles o parte de ellos en cualquier momento del día.
- Presencia de elementos/estructuras subterráneas.
- Facilidades de acceso para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de las instalaciones.
- Proximidad a líneas de tendido para el transporte de la energía generada a los sitios de distribución y consumo.

## **UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El sitio de ejecución de los trabajos se ubica en la Isla Martín García, dependiente administrativamente del partido de La Plata (Figura 1).

#

#

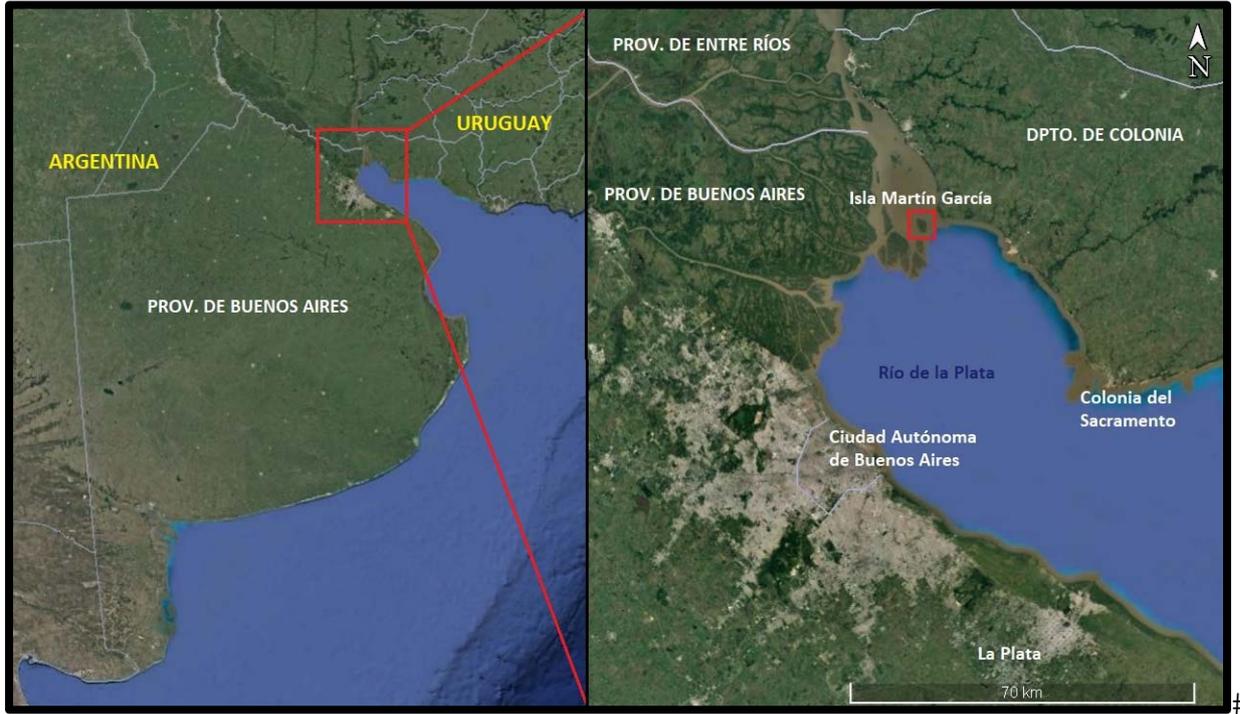


Figura 1. Ubicación de la Isla Martín García.



# **DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL**

## DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

### CLIMA

#### Subregión Delta (Delta Inferior o Bajo Delta)

La región se caracteriza por presentar clima templado subhúmedo a húmedo. Las precipitaciones están presentes a lo largo de todo el año, aunque suelen ser más abundantes en la temporada primavera-verano. El valor medio anual ronda entre los 1000 mm y 1200 mm. Los veranos son calurosos y pueden alcanzar una temperatura media de 25°C. En invierno, la temperatura media ronda los 10-15°C. Los valores medios anuales se encuentran entre los 16,7°C y los 18,4°C (Preliasco, 2019).

### GEOLOGÍA

Aunque se la incluye normalmente entre las islas del bajo delta del Paraná (de origen sedimentario), Martín García es un bloque elevado y fracturado del basamento cristalino, casi totalmente cubierto por depósitos pleistocenos y holocenos.

Las rocas de basamento aparecen en afloramientos menores en los sectores costeros al suroeste, sur y sureste de la isla. Denominado Complejo Martín García (Dalla Salda, 1975), este conjunto rocoso consiste en una asociación de rocas básicas y ultrabásicas metamorizadas a la que acompañan escasos derivados sedimentarios (esquistos y gneises) con incipiente migmatización, instruidos por diques básicos y ácidos. Se puede apreciar una orientación de foliación-esquistosidad ENE-OSO, acompañada por estructuras lineales de tipo eje de pliegue y lineación mineral. Estas rocas formarían parte de un cinturón orogénico metamorizado que ha sufrido, al menos, dos grandes ciclos orogénicos superpuestos que se denominan Ciclo Orogénico Balcarciano y Ciclo Orogénico Tandiliano. El primero de estos grandes eventos orogénicos es posible que corresponda al que en el basamento brasilero es denominado Ciclo Orogénico Transamazónico. El basamento precámbrico argentino podría vincularse a través de las rocas del Complejo Martín García al basamento del sur de Uruguay y algunas zonas de Brasil. Las explotaciones de basamento en la isla comenzaron en 1790, constituyéndose el distrito minero más antiguo de la provincia para la obtención de rocas de aplicación metamórficas y graníticas, cortadas en formas de adoquines, cordones y bloques. Actualmente las labores mineras ya no se desarrollan y el sitio canteril es ocupado por un cuerpo de agua.

La cubierta sedimentaria presenta espesor y composición variables. En algunos sectores, la secuencia se inicia con un conglomerado pleistoceno de clastos angulosos de rocas del basamento inmersos en una matriz pelítica, en parte cementados por carbonatos. Por encima, yacen 1-3 m de limos arcillosos, a partir de los cuales se desarrolla el suelo actual.

### GEOMORFOLOGÍA

La isla presenta las mayores alturas en el centro, disminuyendo hacia las costas. El punto máximo corresponde con la cota de 27 metros sobre la altura del río. Hacia el sur, el relieve desciende en dos escalones de erosión fluvial, y hacia el norte desciende en un talud con bastante pendiente. La morfología natural de la superficie es interrumpida por la antigua cantera de basamento, hoy formando un cuerpo de agua estancada.

La isla presenta en general costas abruptas y rocosas, pero en algunos sectores las bajas pendientes dan lugar a playas de arenas y rocas, utilizadas por los habitantes para los baños estivales.

Hay un sector de la isla comprendido por dunas, con arenas de cuarzo de tamaño mediano a grande, y de tonalidades que van del castaño hasta el amarillento. El origen de las

dunas es fluvial, dado que tienen similares composiciones a las arenas del río Uruguay, integrándose al paisaje en alguna de las intrusiones marinas (Ravizza, 1984).

## **SUELOS**

Los suelos corresponden al orden Molisol según Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 2014). La principal cualidad de este tipo de suelos es la presencia de un horizonte superficial (epipedón) mólico, oscuro, con contenidos adecuados de materia orgánica, estructura bien definida y consistencia blanda. A un nivel de mayor detalle (subgrupo) se los clasifica como Haplúdoles Típicos.

En su formación predominaron los factores clima y relieve, originando suelos de tipo zonal, de buen desarrollo en profundidad y sin limitaciones en cuanto a la erosión hídrica y eólica.

El nivel de tosca se encuentra en promedio a 1,5 m de profundidad.

## **HIDROLOGÍA**

Los ríos Paraná y Uruguay, junto con el estuario del río de La Plata, influyen en la determinación del régimen hidrológico de la región del Delta del Paraná. Los períodos de ascenso y descensos de las aguas son causados tanto por precipitaciones tropicales y subtropicales de la alta cuenca, como por la influencia de las mareas lunares y de la acción del viento a la altura del Río de la Plata.

La isla posee algunas lagunas temporarias, que están formadas por depresiones del terreno, dentro de las selvas marginales o cercanas a los arenales interiores. El aporte de agua de estos cuerpos proviene de las crecidas del río y de las precipitaciones, dado que durante la mayor parte del año se encuentran secas y se inundan en la época estival. El escurrimiento superficial en general es en manto. En algunos sectores de la zona poblada se observó una red de drenaje artificial de algunas decenas de centímetros de profundidad.

La pendiente y el buen drenaje de los suelos permite distribuir los excesos hídricos de tal manera de que no se produzcan encharcamientos ni saturación permanente en los sectores de la isla donde se asienta la población.

El abastecimiento de agua residencial y con fines turísticos se realiza a partir de una planta potabilizadora de las aguas superficiales circundantes, dado que la escasa cobertura sedimentaria de la isla no presenta aptitudes hidrogeológicas de interés.

## DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

### INTRODUCCIÓN

Con el objeto de realizar la caracterización del medio biológico del predio donde se construirá el parque híbrido de generación eléctrica ubicado en la Isla Martín García (provincia de Buenos Aires) se ha analizado la vegetación y fauna, potencial y actual a escala regional y particular.

El análisis del medio biológico se organiza abordando primero un enfoque regional en el que se describen las características biogeográficas del área, las características de la vegetación y la fauna potencial, es decir, de aquella que ocupó la región antes de prevalecer las actividades humanas. Se analiza el estado de conservación de dichos ambientes en la región y se señalan las áreas de conservación en las que se protegen ambientes equivalentes a los observados en el predio. La composición biológica natural potencial -u original- se enfoca a escala regional y se establece mediante análisis bibliográfico.

### VEGETACIÓN

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio pertenece a la región fitogeográfica de las Selvas Paranaenses, del Dominio Amazónico y de la región Neotropical (Cabrera y Dawson, 1944). Presenta afinidades florísticas con las selvas marginales de los ríos Paraná y Uruguay y con bosque de espinal (Barotto & Cellini, 2019). Lahitte y Hurrell (1994) realizaron una caracterización de toda la vegetación de la isla y definieron 10 unidades vegetales diferenciadas por la fisonomía y por la composición específica. Algunos de los tipos florísticos que definieron son: el bosque higrófilo o selva marginal; los bosques xeromórficos (espinillares); los bosques ribereños; las dunas interiores y la vegetación costera (bosques ribereños, matorrales y cespel ribereños, pajonales mixtos y juncales) (Tassara *et al.*, 2000). Estas unidades responden a gradientes topográficos y por la distancia al río (Arturi y Juárez, 1997).

La selva marginal es la unidad de vegetación más representada. Presenta especies como *Tessaria integrifolia* (aliso de río), *Symplocos uniflora* (azarero), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Ocotea acutifolia* (laurel criollo), *Lonchocarpus nitidus* (bugre), *Luehea divaricata* (azota caballo), *Citharexylum montevidense* (espina de bañado), *Sapium haematospermum* (lecheron), *Poecilanthe parviflora* (lapachillo), *Pouteria salicifolia* (mata ojo), *Ficus luschnathiana* (higueron), *Blephalocalyx salicifolius* (anacahuita), *Inga affinis* (inga), *Allophylus edulis* (chal chal), *Sebastiania brasiliensis* (blanquillo), *Myrsine laetevirens*, *Myrsene parvula* (canelon), *Enterolobium contortisiliquum* (timbo), *Myrceugenia glaucescens* (murta), *Eugenia sp* (guayabo blanco) (Sicardi, 2014).

En las zonas bajas, donde se dan clases texturales finas y condiciones higrófilas marcadas, se desarrollan el bosque ribereño y el bosque xeromórfico, mientras que en las zonas altas, con suelos de clases texturales gruesas, con baja probabilidad de inundación predomina el bosque de coronillo. El bosque xeromórfico se caracteriza por la presencia de especies como *Acacia caven* (espinillo), *Schinus longifolia* (molle), *Celtis tala* (tala), *Jordinia rhombifolia* (sombra de toro), *Acanthosyris spinescens* (quebrachillo), *Dodonaea viscosa* (falsa chilca) y *Cereus uruguayanus* (cardón). En las zonas inundables predomina *S. haematospermum*. En el bosque de coronillo predominan *Scutia buxifolia* (coronillo), *Zanthoxylum fagara* y *Blephalocalyx salicifolius*, *Citharexylum montevidensis*, *Zanthoxylum fagara*, *Allophylus edulis* y *Eugenia uruguayensis* y en el bosque ribereño predominan *Terminalia australis*, *Myrceugenia glaucescens* y *Sapium haematospermum*. En las zonas intermedias en altura se dan transiciones de especies de las comunidades. El bosque ribereño se encuentran especies como *Acacia caven*, *Allophylus edulis* (chal-chal), *Blephalocalyx salicifolius*, *Citharexylum montevidensis*, *Erythrina crista-galli*, *Fagara hyemalis*, *Ficus luschnathiana*, *Inga affinis*, *Myrceugenia glaucescens*, *Myrsine laetevirens*, *Myrsine parvula*, *Ocotea acutifolia*, *Poecilante parviflora*, *Sapium haematospermum*, *Sebastiania*

*brasiliensis*, *Symplocos uniflora*, *Terminalia australis*, *Tessaria integrifolia*, (Barotto & Cellini, 2019).

La mayoría de las especies componentes son originarias del nordeste de la República Argentina y del Brasil, acarreadas por los ríos, encargados de transportar el arribo de las semillas y frutos, así como también trozos vegetativos de especies tropicales. Las especies exóticas que coexisten con las nativas son el naranjo (*Citrus sp.*), el ligustro (*Ligustrum lucidum*) y la ligustrina (*Ligustrum sinense*).

García y Rosato (2015), estudiaron la comunidad líquénica de la isla y hallaron un total de 50 especies epífitas. De estas, 8 constituyeron nuevos registros para la provincia de Buenos Aires y 5 para la república Argentina.

## FAUNA

Existen pocos trabajos científicos realizados sobre la fauna de la isla, por lo que muchas de las especies citadas corresponden a los registros de la ecorregión y de las zonas aledañas a la isla.

La riqueza de la flora de la isla permite el desarrollo de una fauna entomológica muy variada, siendo notable la gran cantidad de especies que posee, dado la pequeña superficie de la isla. Viana en 1937 registró 465 especies distribuidas en 47 familias y 240 géneros. Muchas de estas especies no estaban citadas para la provincia de Buenos Aires siendo la primera vez que se señalan para la isla Martín García.

En cuanto a la avifauna, además de las especies más comunes que se encuentran en cualquier plaza porteña como palomas, horneros (*Furnarius rufus*), calandrias (*Pitangus sulphuratus*), tordos (*Molothrus bonariensis*, *Agelaioides badius*), picabueyes (*Machetornis rixosa*) y chingolos (*Zonotrichia capensis*). En los senderos y los montes se ven con relativa facilidad cardenales (*Paroaria coronata*), monteritas (*Poospiza sp.*), pijuís (*Synallaxis sp.*) y sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*). En los espacios para acampar abundan los chiricotes (*Aramides cajaneus*) y en los eucaliptos anidan grandes colonias de cotorras (*Myiopsitta monachus*); con suerte, se pueden encontrar dos de las especies más nuevas de la isla: el loro hablador (*Amazona aestiva*) y el carpintero blanco (*Melanerpes candidus*). Alejándose un poco, en los espacios abiertos con caminos, cerca de las antiguas construcciones, se pueden ver algunas especies llamativas como el jilguero (*Sicalis sp.*), el pecho amarillo (*Pseudoleistes sp.*) o la paloma yerutí (*Leptotila verreauxi*). Hacia el oeste se puede ver un humedal y el río, donde se pueden observar aves principalmente acuáticas como garzas (*Ardea sp.*), cigüeñas (*Ciconia maguari*), cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), coscorobas (*Coscoroba coscoroba*), varias especies de patos, chajás (*Chauna torquata*), pollonas (*Gallinula galeata*) y gallaretas (*Fulica sp.*). Hacia el este, el mirador permite ver desde arriba una porción selvática de la isla, desde donde pueden observarse picaflores (*Chlorostilbon lucidus*), pájaros como cardenales (*Paroaria coronata*), pepiteros (*Saltator rufiventris*) y celestinos (*Thraupis sayaca*), y rapaces como chimangos (*Milvago chimango*), caranchos (*Caracara plancus*) y taguatós (*Rupornis magnirostris*). Con el crepúsculo, se puede ver la lechuza más grande del continente americano: el ñacurutú (*Bubo virginianus*). También se pueden ver el alilicucú común (*Megascops choliba*) y la lechuza de campanario (*Tyto alba*) (Haene, 2015). Según la fundación Aves Argentinas, la isla es considerada una de las AICA (Área Importante para la Conservación de las Aves).

Gran parte de los mamíferos de la región son típicos de ambientes ligados a humedales como el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*) y el coipo (*Myocastor coypus*) (Gasparri, ; Lartigau et al., 2014)

En cuanto a los reptiles pueden observarse especies como el lagarto overo, algunas especies de lagartijas, las culebras ratoneras (*Paraphimophis rusticus* y *Philodryas patagoniensis*), la culebra de agua (*Erythrolamprus semiaureus*), la culebra verde (*Erythrolamprus jaegeri coralliventris*), la culebra listada (*Lygophis anomalus*), la falsa yarará (*Thamnodynastes hypoconia*), la falsa yarará ñata (*Xenodon dorbignyi*), la yarará grande o

de la cruz (*Bothrops alternatus*), la culebra acuática (*Helicops leopardinus*) frecuente en las inundaciones y la falsa coral (*Xenodon semicinctus*), (Giambelluca, 2015).

## **DIAGNÓSTICO DE LA FLORA Y FAUNA DEL PREDIO**

El sitio donde se emplazarán las obras se encuentra en el ejido urbano, por lo que la vegetación se encuentra muy modificada. Tanto el predio destinado al parque como la usina donde se instalará el generador diesel están parquizados con cespel (*Cynodon dactylon*). En cuanto a la fauna se observaron aves típicas de la región como cardenales (*Paroaria coronata*), zorzales colorados (*Turdus rufiventris*), benteveos (*Pitangus sulphuratus*), teros (*Vanellus chilensis*), cotorras (*Myopsita monachus*) y chimangos (*Milvago chimango*).

## **PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

Tras una historia con usos variados, en 1974 se le dio destino de Reserva Natural por el Tratado del Río de La Plata y su Frente Marítimo (Ley nacional 20645/74). Quedó a partir de ese momento bajo jurisdicción de la República Argentina creándose la Comisión Administradora del Río de La Plata (CARP). Se califica como Reserva de Uso Múltiple y actualmente es administrada por la Provincia de Buenos Aires. Dentro de la reserva se enmarca una zona intangible, formando una franja con dirección NE-SE. El proyecto objeto de este informe se establecerá al Oeste de dicha franja, en una zona de uso residencial.

## DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ANTRÓPICO

### ASPECTOS GENERALES

En el pasado, la población de la isla Martín García alcanzó a más de 4.000 habitantes. Como consecuencia del proceso migratorio de la población más joven hacia el continente, en la actualidad la isla tiene una población estable informada por fuentes consultadas durante los trabajos de campo de aproximadamente 150 habitantes.

Las estadísticas se encuentran agregadas al partido de La Plata, lo que dificulta el análisis de la información, ya que los Censos Nacionales de Población y Vivienda (CNPV, 2001, 2010), deben consultarse a un nivel de máxima desagregación. No obstante, los resultados presentados por Lódola y Brigo (2011), permitieron analizar los aspectos más relevantes del medio antrópico, con datos estadísticos del CNPyV (2001).

Por su carácter de Reserva Natural de Uso Múltiple, no existe la propiedad privada de los inmuebles. Las condiciones para la residencia son poseer un empleo público, o prestar algún servicio que debe ser aprobado por la Dirección Provincial de Islas de la provincia de Buenos Aires y el OPDS. El estado, en estos últimos casos, otorga la concesión para la prestación de los servicios, incluyendo el otorgamiento en uso de los inmuebles, incluyendo la prestación de los servicios esenciales básicos.

Existen 3 (tres) establecimientos educativos, integrados por el Jardín de Infantes n° 921 “Rubén Darío”; la Escuela de Educación General Básica (EGB) n° 39 “Juan Díaz de Solís”; y la Escuela Polimodal n° 7 “Cacique Pincén”. El establecimiento de salud es la Unidad Sanitaria Isla Martín García, perteneciente al subsector oficial (MS, 2011).

La actividad económica principal es el turismo, aunque la cantidad de turistas ha ido decreciendo en el tiempo, pasando de 35.000 turistas al año a menos de 10.000, como consecuencia de las dificultades de comunicación (Ravea, 2018). Actualmente, es un destino turístico de importancia natural, histórica, y deportiva. Cuenta con variedad de circuitos y servicios turísticos, como alojamiento, gastronomía, y centro de actividades náuticas.

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

La población alcanza en la actualidad a aproximadamente 150 habitantes, que se concentra en un área de muy baja densidad y diseño radioconcéntrico, ubicada en el sector SE de la isla. Los hogares estaban integrados en promedio por 3,5 habitantes/hogar. Al año 2001, de acuerdo con el CNPyV (2001), la isla tenía una población estable de 146 habitantes distribuida según los siguientes grupos de edad (tabla 1).

Tabla 1

Isla Martín García	Población por Grupos de Edad (%)			
	Población Total (%)	0-14	15-65	65 y más
	100	29	70	1

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

### ASPECTOS SOCIALES, PATRIMONIALES Y ECONÓMICOS

#### Nivel de instrucción

A nivel de la población mayor a 10 años, el 98,3 % de la población lee y escribe, mientras el 1,7% restante no sabe leer ni escribir. El porcentaje de la población mayor a 3 años que asiste a algún establecimiento educativo por nivel, el porcentaje de la población mayor a 3 años que no asiste, pero asistió a algún establecimiento educativo por nivel, y el porcentaje de la población mayor a 3 años que no asiste, pero completó sus estudios por nivel educativo, se presenta en las tablas 2, 3, y 4, respectivamente.

Tabla 2

Isla Martín García	Población mayor a tres años que no asiste, pero asistió a algún establecimiento educativo por nivel (%)				
	Inicial	Secundaria	Terciario	Universitario	Total
	29	24	1	1	59

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Tabla 3

Isla Martín García	Población mayor a tres años que no asiste, pero completó sus estudios por nivel educativo (%)				
	Inicial	Secundaria	Terciario	Universitario	Total
	26	17	1	1	45

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Los años promedio de escolaridad aprobada, se situaban en 7,1%.

### Cobertura en salud

La cobertura médica adecuada ante contingencias que puedan afectar la salud humana es un indicador que puede asociarse con la calidad de vida.

Mientras que, a nivel provincial, algo más de la mitad de la población contaba con obra social o plan de salud privado o mutual, en la isla Martín García este indicador se situaba en el 51%, superando incluso al 48% registrado para los partidos del GBA y relativamente próximo al 57% para el resto de los partidos de la provincia de Buenos Aires.

### Ocupación

La ocupación de la población económicamente activa de 14 años o más se presenta en la tabla 4. Puede observarse la amplia tasa de ocupación, que supera el resto de las jurisdicciones de la provincia de Buenos Aires, debido a la alta contribución relativa del sector público, tal como se muestra en la tabla 5.

Por su parte, la población ocupada según tamaño del establecimiento se presenta en la tabla 6.

Tabla 4

Isla Martín García	Población económicamente activa (%)		Inactivos (%)	Total
	Ocupados	Desocupados		
	75	2	23	100

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Tabla 5

Isla Martín García	Población ocupada por categoría ocupacional (%)					
	Empleado		Patrón	Trabajador familiar	Cuenta propia	Total
	Público	Privado				
75	14	4	4	4	100	

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Tabla 6

Isla Martín García	Tamaño del establecimiento (%)			Total
	Hasta 5 personas	Entre 6 y 39 personas	Más de 40 personas	
	100	0	0	100

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

## Nivel Socioeconómico

Uno de los indicadores que permiten evaluar el nivel socioeconómico de las personas radica en la posesión de determinados bienes. El porcentaje de hogares por tenencia de determinados bienes en la isla Martín García se presenta en la tabla 7.

Tabla 7

Isla Martín García	Población según posesión de determinados bienes (%)				
	Heladera o freezer	Lavarropas	PC	Vídeo reproductor	Microondas
	88	71	29	47	30

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Entre los indicadores asociados a la medición de la pobreza, el de necesidades básicas insatisfechas (NBI), persigue como objetivo identificar hogares vulnerables por carencia de determinadas condiciones habitacionales y otras deficiencias.

Específicamente, un hogar con NBI es aquel que presenta al menos uno de los siguientes indicadores de privación: Hacinamiento (más de tres personas por cuarto), Vivienda (habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, pieza de hotel o pensión, casilla, local no construido para habitación o vivienda móvil), excluyendo casa, departamento y rancho), Condiciones Sanitarias (no tienen ningún tipo de retrete), Asistencia Escolar (tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela) y Capacidad de subsistencia (tienen cuatro o más personas por miembro ocupado, cuyo jefe no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria) (INDEC, 1984). Según Lódola y Brigo (2011), el 5% de los hogares presentaba NBI, siendo este el más bajo del partido de La Plata y sensiblemente inferior al 13% de la provincia de Buenos Aires y al 10% del partido de La Plata.

Además, la provisión de determinados servicios públicos es un indicador físico de la calidad de vida, como así también de las condiciones de desarrollo de una comunidad en particular. En la tabla 8, se presentan las viviendas según disponibilidad de determinados servicios esenciales básicos.

Tabla 8

Isla Martín García	Viviendas por disponibilidad de servicios públicos (%)					
	Cloacas	Agua corriente	Electricidad	Alumbrado público	Gas natural	Recolección de residuos
	62	82	¿90? - ¿0? (*)	¿0? (**)	0	¿0? (***)

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

(\*) La generación y distribución de la energía eléctrica está a cargo de la provincia de Buenos Aires, a través de un antiguo generador Diesel instalado en la usina. El servicio, que se presta de manera gratuita, no reúne las condiciones mínimas de seguridad y eficiencia para asegurar su continuidad durante las 24 horas del día. El suministro de energía eléctrica se interrumpe durante el horario nocturno, en una banda horaria situada en torno a 4-6 horas, dependiendo de la época del año (Ravea, 2018). Si bien el porcentaje de viviendas conectadas a la red de distribución se estima que alcanzan al 80-90%, Lódola y Brigo (2011) informaron que no existen viviendas con disponibilidad de acceso a la energía eléctrica debido a la discontinuidad en la prestación del servicio.

(\*\*) La isla cuenta con servicio formal de alumbrado público. De acuerdo a informes reportados por Ravea (2018), los habitantes se hacían cargo de la compra de luminarias para la iluminación de las calles. De manera relativamente reciente, la municipalidad de la ciudad de La Plata realizó una donación de luminarias para asegurar el

alumbrado público, pero su elevado consumo obligó a suspender el suministro eléctrico apenas pasada la medianoche.

(\*\*\*) La isla no posee un sistema formal de recolección de residuos, y tradicionalmente estos eran dispuestos en basural a cielo abierto. La recolección de residuos está a cargo de la Dirección Provincial de Islas (DPI). En el segundo semestre del año 2018, se puso en marcha con la intervención de CEAMSE un proyecto para instalar en la isla un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) en el que participan la DPI y el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS). Durante los últimos meses del año 2018, se procedió al saneamiento del basural, que ya ocupaba una superficie de aproximadamente 1 ha. A partir de entonces, los residuos recolectados con frecuencia semanal desconocida para los autores son almacenados transitoriamente en la isla, y transportados por vía fluvial al continente con frecuencia bimensual = 1 para su disposición final en el Complejo Ambiental Norte III operado por CEAMSE, lo que de acuerdo a fuentes consultadas representa una cantidad de residuos promedio transportados al continente para su disposición de 6 t/mes. El programa GIRSU, de acuerdo con datos informados en distintas fuentes y confirmadas mediante entrevistas con los pobladores por Ravea (2018), incluyen estrategias de para la reducción, reuso, clasificación y selección de residuos reciclables, y compostaje de la fracción de residuos compuestos por restos de alimentos, etc.

### Hogares y viviendas

Los tipos de vivienda particular según el Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC), se clasifican en:

- 1) Casa
- 2) Rancho
- 3) Casilla
- 4) Departamento
- 5) Pieza en inquilinato
- 6) Pieza en hotel familiar o pensión
- 7) Local no construido para habitación
- 8) Vivienda móvil

Las viviendas definidas como Casa se clasifican además como Casa de tipo A o Casa de Tipo B. Mientras las viviendas clasificadas como Casa tipo A no resultan deficitarias en ninguno de sus aspectos, las clasificadas como Casa tipo B, en cambio, no cumplen por lo menos con alguna de las siguientes condiciones: (a) tienen piso de tierra o ladrillo suelto u otro material; (b) no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; y (c) no disponen de inodoro con descarga de agua. Por Rancho se entiende a una vivienda construida originalmente para que habiten personas, con salida directa al exterior (sus habitantes no pasan por pasillos o corredores de uso común). Generalmente tiene paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja. Es una vivienda característica de áreas rurales. Por Casilla se entiende a una vivienda construida originalmente para que habiten personas con salida directa al exterior. Habitualmente está construida con materiales de baja calidad o de deshecho. Es una vivienda característica de áreas urbanas.

Los hogares por tipo de vivienda se presentan en la tabla 9

Tabla 9

Isla Martín García	Hogares por tipo de Viviendas (%)					Total
	Casa tipo A	Casa tipo B	Departamento	Rancho o Casilla	Otros	
	98	0	0	2	0	100

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

La Calidad de Materiales de la Vivienda” (INDEC, 2003), o nivel CALMAT, hace referencia a la calidad de los materiales con los que están construidas las viviendas. El nivel “CALMAT I” hace referencia a que la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación. El nivel “CALMAT II” indica que la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de éstos. En “CALMAT III”, la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislación y/o terminación en todos éstos, o bien, presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento. En el nivel “CALMAT IV”, se agrupó a las viviendas que presentan materiales no resistentes al menos en uno de los componentes constitutivos.

Las características de las viviendas según los distintos niveles CALMAT, se presentan en la tabla 10.

Tabla 10

Isla Martín García	Características de las viviendas según nivel CALMAT (%)				
	CALMAT I	CALMAT II	CALMAT III	CALMAT IV	Total
	88	10	2	0	100

Fuente: Lódola y Brigo (2011)

Respecto al régimen de tenencia de la vivienda, coherentemente con las particulares características del sitio, la totalidad de los habitantes son ocupantes por razones de trabajo.



## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Isla se encuentra ubicada en la desembocadura del río Uruguay en el estuario del río de la Plata a 33,5 km del puerto de Tigre y a 4 km de la costa Uruguaya. Se accede por vía fluvial partiendo del puerto antes mencionado, con una duración de viaje de aproximadamente 2 h 15 minutos, o por vía aérea desde el aeropuerto de San Fernando (aproximadamente 20 minutos de vuelo). Por vía aérea, la Isla Martín García es además accesible desde todos los aeródromos ubicados en cercanías, en condiciones de vuelo visual, atravesando o no la zona controlada por Baires Control. En la figura 2, se muestra la carta de vuelo en condiciones VFR (condiciones de vuelo visual) desde los aeródromos más cercanos.

La pista cuenta con balizamiento, pero las interrupciones del servicio en horarios nocturnos, no permite la operatividad del aeródromo en condiciones de vuelo nocturno. Además, no cuenta con UPS para asegurar el suministro ante las interrupciones en la prestación del servicio eléctrico.

El aeródromo constituye una excelente alternativa para el acceso a la isla, no solo para potenciar la actividad turística, sino además para la provisión de servicios de transporte de personal esencial para distintas actividades, y en especial para el personal de salud y traslado de pacientes. La modernización del sistema de balizamiento de la pista permitirá que el aeródromo sea operativo en condiciones de vuelo nocturno VFR (Visual Flight Rules).

La Isla Martín García limita al NO con la Isla Timoteo Domínguez perteneciente a la República Oriental del Uruguay (figura 3).



Figura 2  
Carta de vuelo VFR bajo zona de control ATM Baires desde aeropuertos del Área Metropolitana



Figura 3  
Isla Martín García limitando al NO con la Isla Timoteo Domínguez

La ejecución de la obra se llevará a cabo en el ejido urbano, y consistirá en la instalación de un Parque Solar Fotovoltaico, la localización de un generador de energía eléctrica Diesel en el predio de la usina, y la instalación de un sistema de almacenamiento de energía en baterías de ion-litio. El predio del parque se ubica en la calle Rosales al SE de la calle principal Almirante Brown, a 700 m del muelle donde inicia dicha calle, mientras que la usina se encuentra sobre la misma calle que el parque, pero en dirección NO, en la intersección con la calle Caparro. En la figura 4 se presenta la ubicación de las instalaciones.

El terreno en el cual se proyecta instalar el Parque Solar Fotovoltaico posee una superficie total de 4.000 m<sup>2</sup> (0.40 ha) aproximadamente, y aún no cuenta con cerco perimetral. Ambos predios se encuentran rodeados por caminos sin pavimentar.



Figura 4  
Ubicación de los predios y acceso por calle principal.

### Parque Solar Fotovoltaico

A partir de los datos de altitud relevados en el terreno con nivel óptico y GPS, se construyó la topografía del predio donde se establecerá el Parque Solar Fotovoltaico. En la figura 5 se muestra el mapa altimétrico, cuyos valores de altitud corresponden a metros sobre el nivel del mar (m.snm).

Las mayores altitudes se registran en el sector noroeste del predio, donde se proyecta ubicar la entrada al mismo, y decrecen hacia el este. Aguas abajo del sentido del escurrimiento superficial, no se localizan actividades residenciales ni comerciales significativas que pudieran verse afectadas por un eventual aumento del coeficiente de escurrimiento superficial. La pendiente es del orden de 2,4 %, medida desde la franja de mayor altitud hasta el sector más bajo.

El material acumulado en el sector central del predio (sin vegetación en la composición de imagen satelital), al momento de efectuarse los trabajos de campo se encontraba más disperso y cubierto con vegetación herbácea en un 85% aproximadamente. Dicha acumulación no se considera un factor limitante a las labores de nivelación previas a la instalación del parque.

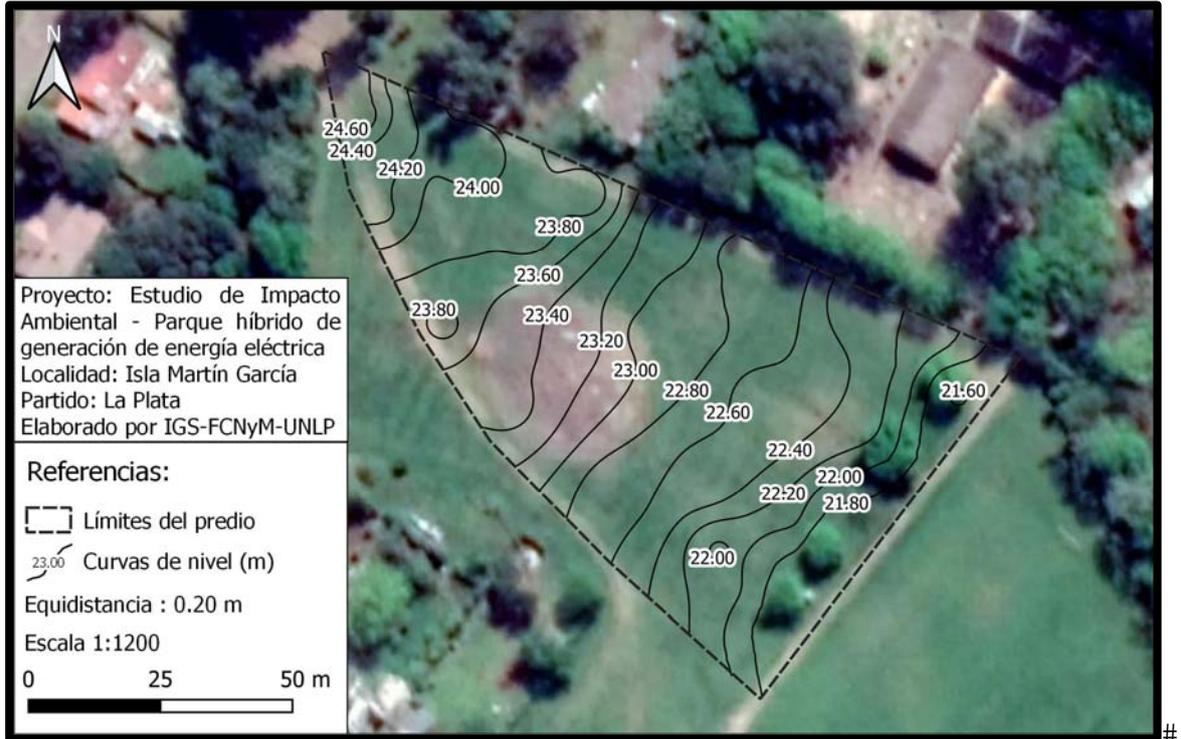


Figura 5  
Representación del estudio altimétrico del predio.

Se observó vegetación arbórea en los vértices del predio. No obstante, sólo aquellos ubicados en el lado NNE podrían generar sombra sobre los paneles solares. Mediante los análisis realizados durante los trabajos de campo, se constató que, en la cortina forestal antes mencionada, sólo dos ejemplares presentan hoy una altura suficiente como para arrojar sombra sobre los paneles solares. Los mismos se muestran en las imágenes presentadas en figuras 6 y 7.



Figura 6  
Árboles proyectando sombra sobre el predio. Vista en planta



Figura 7  
Árboles que proyectan sombra sobre el predio. Vista desde el predio.

La cobertura del suelo encontrada en el predio de instalación del Parque Solar Fotovoltaico fue del 100 % y la altura de la vegetación herbácea, representada principalmente por gramíneas de 10 cm de altura aproximadamente.

### **Usina de Generación**

En el predio de la Usina, se instalará un grupo electrógeno Diésel y baterías de almacenamiento de energía. El nuevo grupo electrógeno reemplazará al existente, de mayor tamaño y antigüedad. El equipo a instalar se encontrará alojado en cabina de insonorización.

El edificio de la Usina alojará el sistema de almacenamiento de energía, constituido por batería de ion-litio, que asegurarán la continuidad del servicio de suministro eléctrico durante las 24 horas del día en óptimas condiciones de eficiencia y seguridad.

## CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO EN UN RADIO DE 500 METROS

Las actividades más representativas en el sitio de emplazamiento del proyecto se relacionan como ya ha sido mencionado con actividades urbanas de baja densidad y turísticas.

### Parque Solar Fotovoltaico

El predio limita con viviendas particulares hacia el SO (figuras 8 y 9). Hacia el sur se localiza el Comedor Solís, Hacia el NNE y hacia el E, limita con el Hotel y camping “Escuela de Grumetes” y Con el Camping “Isla Martín García” respectivamente (figuras 10 y 11).

La inyección de energía producida en el parque se realizará por cableado desde el pórtico de salida de líneas instalado en la usina.

Considerando que para la limpieza y lavado de los paneles solares se requiere de aguas blandas, se recomienda contar en planta con un tanque de 5.000 litros de capacidad de llenado periódico.



Figura 8.  
Viviendas particulares que lindan con el predio del parque solar fotovoltaico hacia el SO del predio.



Figura 9  
Viviendas particulares que lindan con el predio del parque solar fotovoltaico hacia el  
SO del predio



Figura 10  
Hotel y Camping "los Grumetes", ubicado en el vértice NE del predio.



Figura 11.  
Entrada al Camping “Isla Martín García”, ubicado al E del predio.

### Usina de generación

En el predio de la Usina se colocarán un grupo electrógeno diésel y baterías de almacenamiento de energía. El grupo electrógeno reemplazará a uno ya existente de mayor tamaño y antigüedad.

El predio limita con viviendas particulares hacia el SO. Hacia el N y hacia el E el predio linda con monte. En este último se encuentra un pequeño establecimiento dedicado a la producción de porcinos (figura 12).

La cobertura del suelo constituida por gramíneas es del 90%.



Figura 12.  
Entorno inmediato al predio de la Usina

Las actividades más representativas en un radio de 500 metros a los predios de emplazamiento del proyecto se muestran en la figura 13.



Figura 13  
Actividades más representativas en un radio de 500 metros respecto de los sitios de emplazamiento del proyecto.

## MEMORIA TÉCNICA

La instalación de generación híbrida contará con un parque solar fotovoltaico de 200kWp, un sistema de almacenamiento de energía de baterías de litio con una capacidad de carga de 160kVA y un grupo electrógeno trifásico Diesel de 150 kVA. Los tres sistemas se interconectarán mediante conductores que deberán cumplir las normativas vigentes.

### INSTALACIÓN DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA

El parque de generación fotovoltaico se instalará en el predio anteriormente identificado. En el mismo se utilizarán paneles solares fijos con celdas de silicio monocristalino de potencia unitaria mínima de 400 Wp y rendimiento mayor al 20%. Las estructuras de soporte que se utilizarán buscarán afectar de la menor forma posible el terreno. Se utilizarán inversores de corriente (DC/AC) de una potencia total de 150 kW. Dentro del mismo predio se instalará una sala de control que contendrá los elementos de maniobra y protección y el sistema de medición. Todo el predio será cercado con un alambre del tipo olímpico de 2 metros de altura.

### SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

El sistema de almacenamiento de energía se instalará dentro del edificio de las Usina de la isla. Para el mismo se utilizarán inversores cargadores de 160kVA, que tomarán la energía del parque solar fotovoltaico y la utilizarán para cargar el banco de baterías de Litio de 770 kWh nominales.

## **SISTEMA DE GENERACIÓN DIESEL**

El grupo electrógeno trifásico Diesel a instalarse deberá contar con su propio cabinado de insonorización. La potencia nominal del mismo será de 150 kVA.

## **SISTEMA DE CONTROL**

El sistema híbrido de generación será controlado por un equipo mánager que será compatible con los equipos a instalarse, el mismo deberá interconectar las generaciones y brindarlos a los consumos de la isla.

## **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Las obras complementarias consistirán en: (i) la sustitución de luminarias de alumbrado público de tecnología LED; (ii) sustitución de lámparas de todos los usuarios por tecnología LED; (iii) instalación de columnas con luminarias solares autónomas de tecnología LED; (iv) instalación de generador eléctrico auxiliar en sala de primeros auxilios; (v) instalación de medidores en locales comerciales; (vi) instalación de termotanques solares; y (vii) reemplazo de postes del tendido eléctrico que se encuentren en malas condiciones.

## **MODERNIZACIÓN DEL BALIZAMIENTO DEL AERÓDROMO**

La modernización del aeródromo consistirá en la ejecución de un conjunto de trabajos, sobre la base de un proyecto de balizamiento de la pista aprobado por la Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC).

Los trabajos a realizar serán los siguientes: (i) proyecto de balizamiento de la pista aprobado por la ANAC; (ii) reemplazo de las balizas de la pista del aeródromo por tecnología LED homologada por la ANAC; (iii) reemplazo del tendido eléctrico de alimentación existente en la pista del aeródromo; (iv) instalación de una UPS para el caso de falta de energía por red; y (v) instalación de todos los elementos y componentes complementarios para la puesta en servicio del sistema.



# **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES E IMPACTOS ESPERADOS**

En este apartado se identifican los impactos ambientales potenciales, para las etapas de construcción y operación.

En un primer paso, se realizó el listado de las acciones relacionadas con la construcción del proyecto en cada uno de los componentes descritos en la Memoria Técnica del Proyecto. En un segundo paso, se agruparon las actividades a efectos de la simplificación de las Matrices de Identificación de Impactos y Evaluación de Impactos. Finalmente se seleccionaron las acciones potencialmente impactantes, y los compartimentos y factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Finalmente, se identificaron las potenciales acciones impactantes durante la etapa de funcionamiento del proyecto, que se describen en el sub-apartado "Etapa de funcionamiento".

### **Etapa de construcción**

- **Sistema de generación fotovoltaica**

1. Limpieza del terreno e instalación del obrador
2. Desmonte, relleno del terreno, compactación y nivelación.
3. Movimiento de suelos para excavaciones.
4. Ejecución de fundaciones de hormigón armado para la fijación de las estructuras de soporte de los paneles solares.
5. Instalación de estructuras de soporte de paneles fotovoltaicos, y montaje de paneles.
6. Construcción de red vial interna para la circulación de equipos de mantenimiento.
7. Tendido de cañerías subterráneas.
8. Tapada de zanjas.
9. Tendido de línea de conexión a sistema de control.
10. Obras de albañilería para construcción de sala de control.
11. Pintura y tareas de terminación.
12. Limpieza final de la obra.

- **Sistema de almacenamiento de energía**

1. Limpieza de zona de ubicación de banco de baterías e inversores cargadores.
2. Armado de racks para banco de baterías.
3. Armado del banco de baterías.
4. Instalación de inversores cargadores.
5. Tendido de línea de conexión con el sistema de control.
6. Tareas de terminación.
7. Limpieza final de obra.

- **Sistema de generación Diesel**

1. Limpieza de la zona de ubicación de grupo electrógeno.
2. Instalación de grupo electrógeno.
3. Tendido de línea de conexión con el sistema de control.
4. Tareas de terminación.
5. Limpieza final de obra.

- **Sistema de control**

1. Limpieza de la zona de ubicación del sistema de control.
2. Armado del tablero de control.
3. Tendido de línea de conexión entre el sistema de control y el pórtico de salida de energía de baja tensión.

4. Tareas de terminación.
5. Limpieza final de obra.

- **Obras complementarias**

1. Sustitución de luminarias de alumbrado público de tecnología LED.
2. Sustitución de lámparas de todos los usuarios por tecnología LED.
3. Instalación de columnas con luminarias solares autónomas de tecnología LED.
4. Instalación de generador eléctrico auxiliar en sala de primeros auxilios.
5. Instalación de medidores en locales comerciales.
6. Instalación de termotanques solares.
7. Reemplazo de postes de tendido eléctrico que se encuentren en malas condiciones.

- **Modernización del balizamiento del aeródromo**

1. Reemplazo de las balizas de la pista del aeródromo por tecnología LED homologada por la ANAC.
2. Reemplazo del tendido eléctrico de alimentación existente en la pista del aeródromo.
3. instalación de una UPS para el caso de falta accidental de energía por red.
4. instalación de todos los elementos y componentes complementarios para la puesta en servicio del sistema

**Listado de las acciones identificadas como potencialmente impactantes sobre los distintos componentes en la etapa de construcción.**

1. Limpieza del/los terrenos e instalación del obrador.
2. Relleno del/los terrenos, compactación y nivelación.
3. Movimiento de suelos para excavaciones.
4. Ejecución de fundaciones de hormigón armado para la fijación de las estructuras de soporte de los paneles solares.
5. Instalación de estructuras de soporte de paneles fotovoltaicos, y montaje de paneles.
6. Construcción de red vial interna para la circulación de equipos de mantenimiento.
7. Tendido de cañerías subterráneas.
8. Tapada de zanjas.
9. Tendido de líneas de conexión en ambientes exteriores.
8. Instalación de columnas con luminarias solares autónomas de tecnología LED y reemplazo de postes de tendido eléctrico que se encuentren en malas condiciones.
9. Montaje de instalaciones especiales.
10. Tareas de terminación y limpieza final de las obras.

Los compartimentos ambientales potencialmente impactados por las acciones del proyecto durante la fase de construcción son los siguientes:

**Medio natural**

Aire  
Suelos  
Aguas superficiales y subterráneas.  
Vegetación  
Fauna

**Medio natural y cultural**

Paisaje

**Medio antrópico**

Población

Economía  
Uso del suelo  
Infraestructura de servicios

Los impactos potenciales sobre los distintos compartimentos ambientales son los siguientes:

### **Medio natural**

#### **Aire: (Emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones)**

Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas, debidas al funcionamiento de motores de combustión interna.

Alteración de la calidad de aire por emisiones de material particulado, debidas al funcionamiento de motores de combustión interna.

Alteración de la calidad acústica por ruidos y vibraciones, debidas al funcionamiento simultáneo de equipos.

Por las características del sitio de emplazamiento del predio donde se llevarán a cabo los trabajos, el impacto esperado durante la etapa de construcción será bajo a muy bajo.

#### **Suelos: (Capacidad de Uso, topografía, erosión, compactación, permeabilidad, contaminación)**

Degradación del suelo y erosión tecnológica por tareas de relleno y nivelación con pérdida de Capacidad de Uso.

Degradación y erosión tecnológica por trabajos de excavaciones para fundaciones destinadas al anclaje de paneles fotovoltaicos, y apertura de caja y construcción de paquete estructural de caminos internos de mantenimiento en el predio destinado a tal efecto.

Degradación y erosión tecnológica de suelos en sitios y zonas de préstamos donde eventualmente se lleven a cabo las tareas de extracción de materiales aptos para las obras de relleno y nivelación del terreno.

Contaminación por vuelco accidental de residuos sólidos y semisólidos. Los residuos especiales que podrían generarse estarán limitados al derrame accidental de combustibles, lubricantes, restos de pinturas, y otros residuos de construcción, etc.

Frente a la eventual rotura de paneles solares, se podrían generar residuos sólidos especiales con contenidos de sustancias contaminantes.

Debido a las características de la zona de influencia directa del proyecto, y en particular de los sitios de ejecución de los trabajos, el impacto esperado será de bajo a muy bajo.

#### **Aguas superficiales: (Contaminación química, alteración de la escorrentía superficial, aporte de sedimentos)**

Alteración de los patrones de drenaje por obras de relleno y nivelación, que produzcan alteraciones en la escorrentía superficial. Esta alteración se encontrará limitada especialmente al predio de instalación del parque solar fotovoltaico.

Potencial contaminación por vertido accidental de sustancias líquidas contaminantes. El impacto esperado será bajo.

#### **Aguas subterráneas: (Contaminación química)**

No existen recursos hidrogeológicos de interés, por lo tanto, el impacto será neutro.

#### **Vegetación: (Reducción de la abundancia y diversidad)**

Remoción de la vegetación nativa e implantada durante las tareas de limpieza del terreno, relleno y nivelación, limitadas al predio de ejecución de los trabajos.

Talado de especies arbóreas de mediano y/o gran porte, que por su ubicación y tamaño generen conos de sombra sobre paneles solares, limitadas al predio de ejecución de los trabajos y/o predios linderos.

Estos impactos se encontrarán limitados al sitio de emplazamiento del parque solar fotovoltaico.

Teniendo en cuenta el uso actual del/los predios de emplazamiento del proyecto, el impacto esperado será bajo a muy bajo.

**Fauna: (Reducción de la abundancia y diversidad)**

Destrucción del hábitat de especies nativas y/o exóticas por remoción de la cobertura vegetal, y eventual tala de árboles en el predio de ejecución del proyecto y/o predios linderos.

Teniendo en cuenta el uso actual del predio de emplazamiento del proyecto, el impacto esperado será muy bajo a neutro.

**Medio natural y cultural**

**Paisaje: (Calidad intrínseca, valoración perceptiva)**

Potencial afectación de la calidad del paisaje, dependiente de la topografía y de su valoración perceptiva por parte de la población ubicada en el área de influencia directa de los sitios de ejecución de los distintos componentes del proyecto. No obstante, las actividades se desarrollarán en ambientes ya modificados por acción humana, por lo que el impacto esperado en la etapa de construcción será neutro.

**Medio Socioeconómico: (Actividades económicas afectadas, actividades económicas inducidas, ingresos públicos, seguridad pública, calidad de vida, higiene pública, riesgo de electrocución e incendio, sistema circulatorio vehicular)**

**Economía:**

No se advierten actividades económicas que pudieran verse afectadas de manera negativa por la ejecución del proyecto.

La construcción del sistema híbrido de generación de energía distribuida generará empleo directo e indirecto, y dinamizará la economía local.

El impacto esperado será, aunque transitorio, de magnitud moderada, teniendo en cuenta las características del sitio de emplazamiento del proyecto.

**Población:**

Alteración de la seguridad pública por desplazamiento de equipos y vehículos en el área de influencia directa de ejecución de los trabajos contemplados en los distintos componentes del proyecto, en una zona caracterizada por una muy baja densidad de ocupación del suelo y muy baja densidad de tránsito de vehículos.

El reemplazo de postes del tendido eléctrico, así como la instalación de columnas de alumbrado en espacio públicos, podría alterar la seguridad de la población debido a las particulares características del sitio de ejecución del proyecto.

El impacto esperado será transitorio pero moderado en su magnitud.

**Infraestructura de servicios:**

La potencial afectación de la red vial urbana y de caminos de acceso a los predios de ejecución de los trabajos, se encuentra neutralizada por la muy baja densidad de tránsito debida a la escasa cantidad de vehículos que circulan en la isla.

En conjunto, el impacto esperado será bajo.

**Uso del suelo:**

El impacto sobre el uso del suelo (competencia), es una de las variables a la que se le asigna más importancia en las evaluaciones de impacto ambiental de parques solares fotovoltaicos de gran escala. Sin embargo, se trata de un proyecto de pequeña escala, que se limita a una ocupación del suelo menor a 0,5 ha.

Por su parte, la instalación del generador Diésel y del sistema almacenamiento de energía en baterías de ion-litio, serán instalados en el predio de la actual usina, y los cambios en el uso del suelo no implicarán ninguna modificación de la situación preexistente.

Lo mismo ocurrirá respecto a la construcción de los distintos componentes del proyecto tales como el reemplazo de postes del tendido de distribución de energía, actividades vinculadas a la modernización del balizamiento del aeródromo, etc.

El impacto esperado será neutro a muy bajo.

### **Etapa de funcionamiento**

#### **A. Sistema de generación fotovoltaica**

1. Limpieza de paneles solares con agua.
2. Mantenimiento del césped.
3. Mantenimiento de caminos de circulación internos.

##### **Comentarios respecto a los impactos potenciales**

Durante la etapa de funcionamiento, el parque solar contribuirá a reducir las emisiones gaseosas y la alteración de la calidad acústica por el funcionamiento del generador Diesel. Los residuos que eventualmente pudieran producirse por la rotura de paneles solares serán gestionados como residuos especiales en los términos de la ley provincial nº 11.720, y recolectados, transportados al continente para su tratamiento y disposición final por operador autorizado ante el organismo provincial de contralor.

#### **B. Sistema de almacenamiento de energía**

1. Limpieza de equipos.
2. Mantenimiento de cableados y fijaciones del banco de baterías.

##### **Comentarios respecto a los impactos potenciales**

Durante la etapa de funcionamiento, el sistema de almacenamiento de energía en baterías de ion-litio, permitirá limitar el funcionamiento del generador Diesel, contribuyendo a reducir las emisiones gaseosas y la alteración de la calidad acústica.

Además, asegurará el suministro de energía eléctrica de manera ininterrumpida durante las 24 horas del día.

Los residuos que eventualmente pudieran generarse durante los trabajos de limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo serán gestionados como residuos especiales en los términos de la ley provincial nº 11.720, y recolectados, transportados al continente para su tratamiento y disposición final por operador autorizado ante el organismo provincial de contralor.

#### **C. Sistema de generación Diesel**

1. Tareas de mantenimiento preventivo.
2. Tareas de mantenimiento correctivo.

##### **Comentarios respecto a los impactos potenciales**

Los motores de ciclo Diésel consumen menor cantidad de combustible que los de ciclo Otto, pero causan mayor contaminación pues emiten niveles superiores de CO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub> y material particulado, constituyendo estos últimos dos de los principales contaminantes del aire. Sin embargo, son más eficientes en la conversión de combustible en movimiento, lo que implica un menor consumo con menor potencia.

A partir de la implementación de distintas normativas orientadas a reducir la contaminación producida por el funcionamiento de motores de combustión interna, y en particular de los motores de ciclo Diesel, se han incorporado un conjunto de dispositivos destinados a reducir las emisiones, entre otros, Válvulas de recirculación de gases de escape (EGR por sus siglas en inglés) destinadas a reducir entre 40-50% la generación de NO<sub>x</sub>; Catalizadores de oxidación (DOC) que reducen las emisiones de material particulado entre 20-50% y entre 60-90% las emisiones gaseosas; Filtros antipartículas (DPF) actualmente

combinando un DOC y DPF en un único elemento con reducciones de hidrocarburos, CO, y material particulado en hasta un 90%; y Sistema de reducción catalítica (SCR) que reduce las emisiones de NOx entre un 75-90%.

La reducción de la contaminación depende de un conjunto de variables que incluyen la configuración constructiva definida por el fabricante, y de otras relacionadas con la explotación o funcionamiento del equipo. Entre estas últimas, resultan relevantes la selección del combustible, el control del funcionamiento asegurando una óptima relación estequiométrica, y la estricta observación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

De acuerdo al estudio de la demanda realizado por Solartec (2018) en base a datos de consumo (24 horas), la demanda estimada en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC), se sitúa en torno a los 2.000 kWh/d. Adoptando una posición conservadora, se ha adoptado en este Estudio de Impacto Ambiental, un consumo anual de 2.200 kWh/d. Conforme la configuración propuesta en el PBC, la generación Diesel debería aportar el 60% de la demanda y la generación mediante sistema de paneles fotovoltaicos el 40% restante.

Adoptando nuevamente una posición conservadora, un generador Diesel de las características solicitadas en el PBC de 150 kVA, funcionando a un promedio de 12 (doce) horas diarias al 75-100% de su rendimiento, demandaría un consumo ubicado entre una horquilla de valores de 29-36 litros por hora, lo que equivale a un consumo anual de combustible ubicado entre 127.000-158.000 litros por año, equivalente a un promedio de consumo de 142.000 l/año. De acuerdo al informe producido por la Comisión Intergubernamental de Cambio Climático del Ayuntamiento de Catalunya (CICC, AC; 2011), las emisiones en parámetros de contaminación equivalentes (CO<sub>2</sub>) por unidad de consumo de combustibles fósiles, se sitúan en 2,79 kg de CO<sub>2</sub>/l de Gasoil, que teniendo en cuenta la densidad del Gasoil de 900 g a 15C°, representa en el caso en estudio una emisión anual al consumo promedio estimado, de 396.180 kg/CO<sub>2</sub>/año.

La contaminación acústica producida por los generadores eléctricos es producida por seis fuentes principales.

Revoluciones del motor (RPM). El aumento en las vueltas del motor puede producir un nivel de variación de ente 100 dB(A) a 105 dB(A) a un metro de distancia de la fuente de emisión.

Ruido del alternador. Este ruido es provocado por la fricción del aire refrigerado y las escobillas y se sitúa en aproximadamente 60 dB B(A) y 90dB(A) a un metro de distancia.

Ruido de inducción. Causado por fluctuaciones de la corriente en el bobinado del alternador que originan un ruido mecánico de entre 80 dB(A) y 90 dB(A) a un mero de distancia.

Escape del motor. Sin silenciador, el ruido oscila entre 120-130 dB(A), aunque puede reducirse sensiblemente mediante la colocación silenciador mecánico.

Ruido estructural/mecánico. Provocado por la vibración de partes y componentes estructurales.

Los grupos electrógenos silenciosos o insonorizados, pueden emitir una cierta cantidad de ruido en exterior a cierta distancia del equipo, que se debe encontrar siempre debajo del límite determinado por la Organización Mundial de la Salud situado en 70 dB(A). Para reducir el ruido de las fuentes, en este caso estacionarias, deben preverse barreras acústicas, aislamiento acústico, montajes de aislamiento, silenciadores de escape, etc., y fundamentalmente maximizar la distancia entre el grupo electrógeno y la fuente receptora.

En este caso, se prevé la instalación del generador dentro de cabina insonorizada, que combinan un conjunto de estrategias de diseño para la protección del clima acústico exterior y la atenuación sonora.

El grupo estacionario a instalarse en la Isla Martín García asegurará un nivel de presión acústica equivalente exterior (LAeq, t) por debajo de 52-42 y 47-37 dB(A), inferiores a los máximos establecidos en la Ley n° 1540/2004 de CABA, para períodos diurno (promedio de 15 horas) y nocturnos (promedio de 9 horas) respectivamente, para áreas de sensibilidad acústica de tipo I definidas como zonas de alta sensibilidad acústica, y que comprende

sectores que requieren alta protección, tales como establecimientos hospitalarios; educativos; áreas naturales protegidas, y otras áreas que requieran protección especial. (Mendoza Fandiño et al., 2012, Ley n° 1540/2004 CABA).

Más aún, el grupo generador estará ubicado a una distancia mayor a 30-50 metros de las tres construcciones más cercanas, y a más de 150 metros de las zonas más pobladas, lo que minimizará aún más el impacto acústico tanto en horarios diurnos como nocturnos. Conforme al Pliego de Bases y Condiciones (PBC), el equipo estará instalado en cabina insonorizada, montado sobre chasis capaz de absorber las vibraciones. Estas previsiones, asegurarán que no se alteren los valores de los ruidos de fondo reportados para zonas suburbanas y subrurales en distintos informes y trabajos técnicos y científicos.

Los residuos que pudieran generarse durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo serán gestionados como residuos especiales en los términos de la ley provincial n° 11.720, y recolectados, transportados al continente para su tratamiento y disposición final por operador autorizado ante el organismo provincial de contralor.

#### **D. Reemplazo de luminarias y otras obras complementarias**

1. Mantenimiento de instalaciones de alumbrado público.

##### **Comentarios respecto a los impactos potenciales**

Las obras complementarias y en particular el reemplazo de luminarias del alumbrado público incluyendo la instalación de columnas con luminarias solares autónomas, permitirá reducir significativo el consumo de energía durante la etapa de funcionamiento del proyecto.

En esta etapa, se asegurará la prestación del servicio de alumbrado público con máximas condiciones de eficiencia y seguridad.

Los residuos que pudieran generarse durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo serán gestionados como residuos especiales en los términos de la ley provincial n° 11.720, y recolectados, transportados al continente para su tratamiento y disposición final por operador autorizado ante el organismo provincial de contralor.

#### **E. Modernización del balizamiento del aeródromo**

1. Mantenimiento de las instalaciones.

##### **Comentarios respecto a los impactos potenciales**

El balizamiento del aeródromo y la instalación de la UPS asegurará las operaciones en horario nocturno en condiciones VFR, asegurando la conectividad de la isla para el turismo, el transporte de personal esencial, especialmente el personal de salud ante situaciones de emergencia, y el transporte de pacientes en horario nocturno que requieran traslado urgente a establecimientos de salud ubicados en el continente.

Los residuos que pudieran generarse durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo serán gestionados como residuos especiales en los términos de la ley provincial n° 11.720, y recolectados, transportados al continente para su tratamiento y disposición final por operador autorizado ante el organismo provincial de contralor.

Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo dentro del predio del aeródromo, por lo tanto, los eventuales impactos negativo quedarán limitados al sitio de ejecución de los trabajos. El impacto esperado será neutro a muy bajo.

Los compartimentos ambientales potencialmente impactados por las acciones del proyecto durante la fase de operación o funcionamiento son los siguientes:

### **Medio natural**

Aire  
Suelos  
Aguas superficiales y subterráneas.  
Vegetación  
Fauna

### **Medio natural y medio antrópico**

Paisaje  
Población  
Economía

Los impactos potenciales sobre los distintos compartimentos ambientales son los siguientes:

### **Medio natural**

#### **Aire: (Emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones)**

La calidad del aire por emisiones gaseosas será alterada por el funcionamiento del grupo electrógeno.

La calidad del aire por emisiones de material particulado será alterada por el funcionamiento del grupo electrógeno.

La calidad acústica por ruidos y vibraciones será alterada por el funcionamiento del grupo electrógeno. El nivel de potencia acústica será de 60dB a 10 metros. A su vez, pueden producir ruidos los inversores de corriente, los cuales estarán protegidos en casetas de modo que la emisión de ruido resulte despreciable. La isla tiene una baja densidad de población y la casa más cercana se encuentra 30 metros de la ubicación propuesta para el grupo electrógeno, que además se encontrará alojado en cabina de insonorización. Por lo expuesto, el impacto acústico del funcionamiento del generador Diesel será muy bajo.

El funcionamiento del parque solar fotovoltaico producirá además una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> a la atmósfera, respecto de una producción equivalente de energía eléctrica generada mediante generador.

Todas las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo en el sitio de emplazamiento del parque solar y el predio de actual usina.

Todos los impactos potenciales pueden además ser minimizados mediante la implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

En conjunto, el impacto esperado será muy bajo a bajo.

#### **Suelos: (topografía, efectos de la compactación, reducción de la permeabilidad, y contaminación)**

La alteración de la topografía, la compactación del terreno y la reducción de la permeabilidad resultante de los trabajos llevados a cabo durante la etapa de construcción, tendrán un impacto muy bajo durante la etapa de funcionamiento en lo relativo al aumento del coeficiente de escurrimiento superficial. Más aún, los sitios ubicados aguas abajo del escurrimiento superficial no encausado en el predio de instalación del parque solar fotovoltaico, se encuentran ocupados por zonas boscosas no pobladas ni ocupadas por actividades susceptibles de resultar afectadas por anegamientos ante eventos meteorológicos extremos.

La contaminación por vuelco accidental de residuos sólidos y líquidos, se limitan a eventuales derrames de combustibles y lubricantes de los vehículos que lleven a cabo las tareas de mantenimiento. Los residuos especiales que podrían generarse por la rotura de paneles solares se encuentran muy limitados por su elevada resistencia al impacto, y en caso de producirse la rotura de paneles los residuos serán gestionados conforme a lo establecido en la ley provincial nº 11.720 y trasladados al continente para su tratamiento y disposición por operadores habilitados ante OPDS.

El impacto esperado será muy bajo.

#### **Aguas superficiales: (Contaminación química)**

La contaminación de los recursos hídricos superficiales se encuentra limitada a eventuales derrames de combustibles y lubricantes por parte de los vehículos que lleven a cabo las tareas de mantenimiento. Los impactos se encuentran muy limitados por la baja conectividad hidráulica entre los predios de funcionamiento de los distintos componentes del proyecto.

A diferencia de los parques solares de concentración, que requieren grandes volúmenes de agua de enfriamiento, en los parques fotovoltaicos el consumo de agua se limita a la limpieza periódica de los paneles para asegurar su máximo rendimiento. Si bien el agua de lluvias coadyuva a la limpieza de los paneles, es aconsejable una limpieza con frecuencia anual 3-4 para asegurar su óptimo funcionamiento. El consumo de agua para lavado dependerá de la modalidad de limpieza que se aplique. Aplicando sistemas de limpieza previa en seco por rozamiento y posterior agua a presión, tecnología adecuada para pequeños parques solares, se estima un consumo de agua de 25.000 litros/operación de lavado, lo que hace un total de 300.000 litros años. El impacto se considera bajo y equivale al consumo de agua potable de tres (3) habitantes/año a una dotación de 300 l/día.

El impacto esperado será bajo a muy bajo.

#### **Aguas subterráneas: (Contaminación química)**

La inexistencia de recursos hidrogeológicos de interés, hacen que el impacto esperado sea neutro.

#### **Vegetación: (Pérdida de abundancia y diversidad)**

La instalación del parque solar fotovoltaico, su operación y mantenimiento, no producirá efectos adicionales a los generados durante la etapa de construcción.

La vegetación de los predios circundantes no será afectada.

El impacto esperado será neutro.

#### **Fauna: (Reducción de la abundancia y diversidad)**

La instalación del parque solar fotovoltaico, su operación y mantenimiento, no producirá efectos adicionales a los generados durante la etapa de construcción.

El cableado entre paneles, su conexión a los inversores de corriente, transformador y empalme a línea de media tensión serán subterráneos y/o estarán convenientemente aislados a efectos de evitar los riesgos de electrocución.

El hábitat en los predios circundantes no será afectado.

La red de transporte de energía eléctrica a los sitios de distribución y consumo es existente, por lo tanto, no se producirán impactos adicionales.

El impacto esperado será neutro muy bajo.

#### **Medio natural y medio antrópico**

##### **Paisaje: (Calidad intrínseca, valoración perceptiva)**

La presencia de los paneles fotovoltaicos, debido a las bajas pendientes de la zona, será perceptible desde distancias muy cercanas. Los puntos desde los cuales podrán

visualizarse las instalaciones se sitúan en predios adyacentes donde se desarrollan actividades residenciales y de servicios. El impacto será poco significativo.

No obstante, la valoración perceptiva del paisaje por parte de los pobladores locales, según información obtenida durante las tareas de campo, podría definir su impacto visual como positivo.

El impacto esperado será muy bajo a bajo.

**Medio Socioeconómico: (Beneficios económicos, Población: seguridad pública, calidad de vida, higiene pública, riesgo de electrocución e incendio, sistema circulatorio vehicular)**

#### **Economía:**

La operación del parque solar fotovoltaico generará importantes beneficios económicos.

El aumento de la oferta eléctrica alentará las inversiones locales.

El impacto esperado será alto a muy alto

#### **Población:**

La seguridad pública por el funcionamiento del parque solar fotovoltaico no afectará de manera significativa a la seguridad pública en el área de influencia directa del proyecto, ni en los sitios adyacentes al predio de las instalaciones.

Los generadores fotovoltaicos, tienen riesgos específicos de incendio por la presencia de puntos calientes en paneles, calentamientos y/o arcos eléctricos en interior de paneles, cajas de conexión, inversores, y cableado de corriente alterna. Los riesgos están agravados por el desgaste por su exposición a la intemperie.

El parque solar fotovoltaico estará protegido del peligro de tormentas eléctricas, mediante la instalación de pararrayos.

Otras causas de riesgo de incendio son los eventuales cortocircuitos y sobrecargas en transformadores, que deben prevenirse asegurando su correcto funcionamiento mediante un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo, y alejando las instalaciones de la posición de los transformadores.

Los incendios provenientes del exterior, (incendios forestales, vandalismo, etc.) pueden causar daños de importancia, que deben prevenirse con sistemas de vigilancia permanente, y asistencia inmediata para acceder al sitio y controlar la situación. El perímetro del parque deberá además protegerse mediante cortafuegos perimetral de ancho suficiente para evitar la propagación de fuego accidental exterior hacia el interior del predio.

No obstante, el potencial impacto sobre la seguridad pública, se considera bajo y compatible con los beneficios del proyecto.

En el interior del predio, la exposición a arcos eléctricos que incluyen quemaduras de arco flash y peligros de explosión, pueden afectar a los trabajadores del sector, potencialmente expuestos a descargas eléctricas y quemaduras térmicas que pueden causar lesiones graves y gravísimas que conduzcan a la muerte. Estos riesgos, no afectan salvo circunstancias excepcionales a los predios linderos, y un adecuado sistema de cercado perimetral y vigilancia permanente para evitar el ingreso al terreno de personas ajenas a las instalaciones, resulta suficiente para prevenir los impactos sobre la seguridad pública.

Los impactos de signo negativo esperados serán bajos.

El aumento de la oferta eléctrica contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población, al aumentar la eficiencia y seguridad en la prestación del servicio eléctrico.

El impacto esperado en este aspecto alto a muy alto.

#### **Infraestructura de servicios:**

Se producirá la potencial afectación de la red vial urbana y de caminos de acceso al predio por la circulación de equipos y vehículos de mantenimiento, en un entorno caracterizado por una muy baja densidad de tránsito.

El impacto esperado será bajo a muy bajo.

Se mejorarán significativamente las condiciones de seguridad y eficiencia en el sistema de distribución de energía eléctrica.

El impacto esperado será alto a muy alto y de signo positivo.

**Uso del suelo:**

Se trata de un proyecto de pequeña escala, que no generará impactos negativos significativos.

Más aún, se generarán las condiciones necesarias para alentar las inversiones en el sector de servicios, que producirá importantes beneficios económicos y sociales cualitativa y cuantitativamente significativos.

El impacto esperado será moderado a alto y de signo positivo.



Lic. Edgardo Giani  
Geólogo  
RUP000127



# **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												ETAPA DE FUNCIONAMIENTO				
			Limpeza de los terrenos e instalación del obrador	Relleno de los terrenos, compactación y nivelación	Movimiento de suelos para excavaciones	Fundaciones hormigón armado fijación estructuras de soporte paneles solares	Instalación de estructuras de soporte de paneles fotovoltaicos, y montaje de paneles	Construcción de red vial interna para la circulación de equipos de mantenimiento	Tendido de cañerías subterráneas	Tapada de zanjas	Tendido de líneas de conexión en ambientes exteriores	Instalación columnas autónomas de tecnología LED y reemplazo postes tendido eléctrico	Montaje de instalaciones especiales	Tareas de terminación y limpieza final de las obras	Sistema de generación fotovoltaica	Sistema de almacenamiento de energía	Sistema de generación Diesel	Reemplazo de luminarias y otras obras complementarias	Modernización del balizamiento del aeródromo
FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR POTENCIALES IMPACTOS																			
Medio Natural	Medio físico inerte	Aire	Contaminación por emisiones gaseosas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			Contaminación por material particulado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Calidad acústica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Suelos	Capacidad de uso		X										X				
			Topografía		X														
			Compactación		X														
			Permeabilidad		X														
			Contaminación por vertidos		X														
			Modificación de los patrones de infiltración y escurrimiento		X														
		Agua	Impermeabilización de áreas de recarga																
		subt.	Depleción y abatimiento												X				
		superf.	Contaminación por percolado												X				
		Flora	Contaminación química		X	X									X				
			Aporte a la escorrentía		X										X				
	Fauna	Abundancia												X					
		Diversidad												X					
Medio Antrópico	Paisaje	Calidad intrínseca													X				
		Valoración perceptiva													X				
	Población	Seguridad Pública y Riesgos por desastres naturales y tecnológicos													X				
		Condiciones higiénicas	Generación de residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Riesgo de inundaciones o anegamiento													X				
	Economía	Actividades económicas afectadas																	
		Actividades económicas inducidas		X	X											X	X	X	X
		Ingresos Públicos		X															
		Economía Local/Regional		X	X										X	X	X	X	
	Uso del suelo	Valor de la tierra																	
		Subdivisión de la tierra																	
Infraestructura	Competencia de usos del suelo													X					
	Sistema circulatorio vehicular - Accesibilidad y conectividad		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	Sistema circulatorio vehicular - Accesibilidad a propiedades frentistas.																		
servicios	Recolección y transporte de residuos.																		
	Sistema de distribución de energía eléctrica													X	X	X	X		

# MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS



## COMENTARIOS SOBRE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

En este estudio, se consideraron los impactos asociados al parque fotovoltaico, la instalación del sistema de almacenamiento de energía, el funcionamiento de generador Diesel, las obras complementarias, y la modernización del balizamiento de aeródromo.

En las matrices de identificación de efectos y evaluación de impacto ambiental, se presentan los impactos analizados y su valoración.

El valor de cada impacto ha sido asignado a partir del conocimiento obtenido en las visitas de campo.

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La matriz de evaluación muestra que los principales impactos de signo negativo se producen como es lógico durante la etapa de construcción.

A ninguno de los impactos negativos se les ha asignado la importancia de Alto (-), o Muy Alto (-).

Los impactos sobre la calidad de aire han sido ponderados como Muy Bajo (-) y Bajo (-), y pueden ser minimizados mediante simples medidas correctivas o de mitigación que resultan fácilmente aplicables y de bajo costo.

A los impactos sobre el recurso suelo, les han sido asignadas importancia Moderada (-) en cuatro casos, debido a las alteraciones de la topografía, la compactación del terreno, la reducción de la permeabilidad, y la modificación de los patrones que gobiernan el escurrimiento superficial. Al impacto debido a la contaminación por vertidos se le ha asignado una importancia Baja (-).

Los impactos sobre el recurso Agua, sub-componente Agua subterránea, han sido considerados neutros debido a la ausencia de recursos hidrogeológicos de interés. En el caso de la sub-componente Agua superficial, se ha asignado importancia moderada a los impactos del proyecto sobre el aporte a la escorrentía, circunstancia que merece similares comentarios que el caso anterior, ya que estos efectos habían sido considerados como Moderados (-), en el análisis del recurso suelo, en relación a los efectos de la compactación, reducción de la permeabilidad, modificación de parámetros que controlan el escurrimiento superficial, etc. Al impacto sobre la calidad de las aguas superficiales por contaminación química, se le ha asignado una importancia Baja (-).

Los impactos sobre la Flora y la Fauna, a partir del conocimiento de las condiciones antecedentes del predio debido a su uso actual, se le ha asignado una importancia neutra, que equivale a la ausencia de impacto respecto de la situación preexistentes.

A los impactos sobre la calidad y valoración perceptiva del paisaje, se les ha asignado importancia neutra, lo que equivale a ausencia de impacto.

Los impactos sobre la Población (seguridad y generación de residuos), han sido considerados de importancia Muy Baja (-) y Baja (-), según la actividad de que se trate.

Los impactos económicos del proyecto han sido considerados de importancia Baja (+).

Los impactos sobre el sistema circulatorio vehicular han sido considerados Muy Bajos (-) y Bajos (-), según la actividad.

En conjunto, la importancia del impacto durante la etapa de ejecución de los trabajos es de signo negativo (-) e importancia Baja, situada entre -3,09 (factores) y -3,90 (acciones).

Los impactos transitorios que se produzcan durante la ejecución de los trabajos, muchos de ellos transitorios, son mitigables mediante la aplicación de un conjunto de sencillas medidas de mitigación.

### ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

Los impactos debidos al funcionamiento del parque solar fotovoltaico se han considerado atendiendo las siguientes acciones: (i) funcionamiento propiamente dicho de los distintos componentes y (ii) tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.

El funcionamiento del parque solar producirá un conjunto de impactos positivos sobre la reducción de emisiones contaminante sobre la calidad del aire, con impactos que implican el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la economía local, y la seguridad y eficiencia en la prestación del servicio de distribución de energía eléctrica, a los que se les ha asignado importancia Alta (+).

Los impactos sobre la calidad perceptiva del paisaje, ha sido considerado neutro por la baja escala de ocupación del suelo y la valoración de los pobladores locales obtenidas mediante entrevistas informales durante la ejecución de las tareas de campo.

A los riesgos sobre la seguridad por incendios y accidentes tecnológicos, si bien no se conocen antecedentes, se les ha asignado una importancia Muy Baja (-).

A los riesgos por inundaciones y/o anegamientos que pudieran afectar a bienes y personas ubicados aguas abajo del predio, en función de la ocupación y actividades ubicadas aguas abajo del sentido del escurrimiento se les ha asignado una importancia neutra.

Los impactos generados por la ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo sobre la calidad del aire y la generación de residuos fueron considerados de importancia Muy Baja (-).

Los impactos generados por la limpieza y lavado de paneles fotovoltaicos, sobre la calidad del aire, fueron considerados de importancia Muy Baja (-).

En conjunto, la importancia del impacto durante la etapa de funcionamiento es de signo positivo (+) e importancia Baja, situada entre 4,48 (factores) y 4,84 (acciones).

La generación de energía distribuida en el parque solar fotovoltaico tendrá importantes beneficios económico, sociales y ambientales, en tanto su funcionamiento permitirá reducir las emisiones a la atmosfera, y mejorar las condiciones de seguridad y eficiencia el sistema de fluido eléctrico.

Los impactos negativos originados durante la ejecución de tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, y limpieza y lavado de paneles fotovoltaicos, son mitigables mediante sencillas medidas correctivas de muy bajo costo.

Los impactos negativos relativos al sistema de almacenamiento de energía en baterías de ion-litio, estarán representados por las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, que han sido valorado como muy bajos. No obstante, producirán significativos impactos positivo, en tanto asegurarán la prestación del suministro eléctrico durante las 34 horas del día.

El funcionamiento del sistema de generación Diesel, producirá efectos de signo negativo, debido a las emisiones gaseosas, de materia particulado y sonoras, que afectarán al entorno circundante más próximo. Esto impactos, que pueden ser mitigados mediante programas de mantenimiento preventivo y correctivo, han sido valorados como bajos y muy bajos.

No obstante, la generación Diesel mediante moderno equipo alojado en cabina insonorización, tendrá altos impactos positivos en la inducción de actividades económicas locales y en la economía local.

Las obras complementarias que consistirán especialmente en el reemplazo postes de alumbrado público, el reemplazo de luminarias por luminarias de tecnología LED, y la instalación de columnas de alumbrado mediante luminarias solares autónomas, tendrá un alto positivo sobre la seguridad pública y seguridad y eficiencia en la prestación del servicio eléctrico. Por su parte, los trabajos de mantenimiento tendrán un impacto negativo valorado como muy bajo.

Por su parte, las obras de modernización del aeródromo tendrán un alto impacto positivo sobre las actividades económicas inducidas y la economía local, además de facilitar el traslado de pacientes en situaciones de emergencia, el acceso de personal esencial y de salud, en horarios nocturnos. Las tareas de mantenimiento, que como se ha dicho se encuentran limitadas al predio del aeródromo, han sido valoradas como muy bajas.



# PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

No obstante, la baja importancia de los impactos ambientales negativos determinados en este estudio, el grupo consultor considera necesario que el contratista elabore un Plan de Gestión Ambiental para las etapas de construcción y operación.

## MEDIDAS DE CORRECTIVAS Y DE MITIGACIÓN

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El contratista, implementará un conjunto de medidas correctivas destinadas a minimizar los impactos negativos durante la etapa de ejecución de los trabajos.

Estas medidas, incluyen las siguientes:

1. Mantenimiento y movimiento de vehículos y equipos dentro del/los predios y en la vía pública.
2. Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones.
3. Control de la gestión de residuos sólidos y especiales.
4. Control de derrames de combustibles y lubricantes
5. Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal.
6. Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 1	Mantenimiento y movimiento de vehículos y equipos dentro del/los predios y en la vía pública		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista controlará el perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de terceros, a través de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.</p> <p>Se obligará a controlar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes y en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <p>El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de todos los equipos y maquinarias afectadas a trabajos de excavación y movimiento de suelos. El operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta. Los equipos pesados contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</p> <p>Se prestará especial atención a los horarios de trabajo de máquinas o equipos compactadores, cuando estos impliquen desplazamientos por las vías externas de circulación al predio de la planta, con el objetivo de no entorpecer la circulación de vehículos en la vía pública.</p> <p>El contratista, realizará cronograma de tareas, con el fin de minimizar la interferencia con el tránsito local, minimizando la ocurrencia de accidentes.</p>			
Etapa de la obra	Construcción Operación	Efectividad esperada	MUY ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 2	Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>Material Particulado y/o Polvo: Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de suelos de modo de minimizar a lo estrictamente necesario el área para desarrollar estas tareas. Las mismas se evitarán en días muy ventosos para evitar molestias a la población establecida en áreas próximas a la ejecución de los trabajos. Se preservará al máximo la vegetación en la zona de obra, para contribuir a reducir la dispersión de material particulado. Se regarán con agua no contaminada los caminos de acceso y las playas de maniobras, depósitos, y vías de acceso al predio de la obra.</p> <p>Ruidos y Vibraciones: Se minimizará al máximo la generación de ruidos y vibraciones controlando los horarios de funcionamiento. Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el funcionamiento de excavadoras, palas, motoniveladoras, compactadoras, movimiento de camiones de transporte de suelos, hormigón elaborado, materiales, insumos y equipos, etc. deberán ser correctamente programadas para minimizar las emisiones sonoras al máximo posible.</p> <p>Se evitará el uso simultáneo de maquinarias y equipos que produzcan elevados niveles de ruidos y vibraciones. El movimiento y funcionamiento de los equipos de transporte y movimiento de suelos será alternado para evitar un número elevado de equipos en operación.</p> <p>Emisiones Gaseosas: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión mediante el estricto cumplimiento de la Medida de Mitigación 1. Las emisiones, se minimizarán además, evitando el funcionamiento simultáneo de los equipos.</p>			
Etapa de la obra	Construcción	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 3	Control de la Gestión de los Residuos Sólidos, Semisólidos y Especiales		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, SUELO, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista dispondrá de todos los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante la totalidad del desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes, que deberá haber desarrollado como parte de su Plan de Manejo Ambiental. En caso de verificar desvíos en los procedimientos establecidos ajenos a su responsabilidad, deberá documentar la situación dentro de un plazo acotado a través de su representante. Se evitará la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento. Se recolectarán diariamente los residuos de hormigón, maderas, plásticos, etc., Los residuos de materiales generados en el obrador y campamento durante la ejecución de las tareas, deberán ser recolectados, gestionados, transportados y dispuestos en sitio de disposición final, de acuerdo con cada categoría de residuo. Los barros generados en la limpieza de cámaras de rejillas, y los barros del proceso una vez espesados y deshidratados, serán transportados a sitio de disposición en rellano sanitario.</p> <p>Se deberá contar en todo momento con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de la totalidad de los residuos generados separados por categoría.</p> <p>El contratista dispondrá de personal propio o de terceros contratados, para asegurar la correcta gestión de los residuos. Además, será el único responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.</p>			
Etapa de la obra	Construcción	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 5	Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	SUELO, FAUNA, FLORA, PAISAJE		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista controlará que las excavaciones, remociones de suelo y cobertura vegetal que se realicen en toda la zona de obra, sean las estrictamente necesarias para la instalación, montaje y correcto funcionamiento de las obras, evitando movimientos de suelo innecesarios, que puedan activar procesos erosivos, inestabilidad y alteración del escurrimiento superficial.</p> <p>Se evitará el uso de herbicidas, y en caso de resultar necesario se utilizarán productos y dosificaciones debidamente autorizados por el comitente.</p> <p>Todos los suelos que se incorporen a la obra para la ejecución de los distintos trabajos, procederán de canteras habilitadas.</p>			
Etapa de la obra	Construcción	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 4	Control de derrames de combustibles y lubricantes		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	SUELO, AGUA, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los efluentes líquidos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes, que deberá haber desarrollado como parte de su Plan de Manejo Ambiental. En caso de verificar desvíos en los procedimientos establecidos ajenos a su responsabilidad, deberá documentar la situación dentro de un plazo acotado a través de su representante</p> <p>El contratista evitará la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos durante todas las etapas de la obra. Los efluentes que se pudieran generar durante las distintas etapas de la obra, deberán ser controlados de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes. Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados. El contratista dispondrá de personal o terceros contratados con el fin de asegurar la correcta gestión de los efluentes líquidos de acuerdo a las normas vigentes. Además, será el único responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.</p> <p>El contratista evitará el derrame de efluentes líquidos generados durante el engrase, lubricación, lavado, enjuague, etc. de maquinarias y equipos, que puedan producir escurrimientos de contaminantes cerca de cunetas, canales o acequias.</p>			
Etapa de la obra	Construcción	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 6	Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	SUELO, PAISAJE, SEGURIDAD		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>Durante todo el desarrollo de la obra, el contratista controlará los sitios de acopio y las maniobras de manipulación y utilización de materiales e insumos tales como productos químicos, pinturas y lubricantes, a efectos de reducir los riesgos de derrames. Este control incluirá la capacitación del personal responsable del manejo de estos productos.</p> <p>El contratista, controlará que tanto los materiales de obra como los insumos potencialmente peligrosos sean almacenados en condiciones de seguridad, en recintos estancos con restricciones de acceso, solados impermeables y protegidos de elevadas temperaturas. Todos los productos químicos utilizados en la obra deberán contar con su hoja de seguridad en lugar accesible, donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente a las personas o al medio ambiente.</p>			
Etapa de la obra	Construcción	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

## ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

El contratista, implementará un conjunto de medidas correctivas destinadas a minimizar los impactos negativos durante la etapa de ejecución de los trabajos.

Estas medidas, incluyen las siguientes:

1. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y equipos que circulen dentro del predio y en la vía pública.
2. Mantenimiento preventivo y correctivo de grupo generador Diesel y cabina de insonorización para asegurar niveles de emisiones gaseosas, material particulado, y ruidos y vibraciones por debajo de los límites establecidos.
3. Control de derrames de combustible y lubricantes durante las tareas de mantenimiento
4. Control de la gestión de residuos sólidos y especiales.
5. Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 1	Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y equipos que circulen en/los predios y en la vía pública		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista controlará el perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de terceros, a través de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.</p> <p>Se obligará a controlar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes y en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <p>El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de todos los equipos y maquinarias afectadas a trabajos de excavación y movimiento de suelos. El operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta. Los equipos pesados contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</p> <p>Se prestará especial atención a los horarios de trabajo de máquinas o equipos compactadores, cuando estos impliquen desplazamientos por las vías externas de circulación al predio de la planta, con el objetivo de no entorpecer la circulación de vehículos en la vía pública.</p> <p>El contratista, realizará cronograma de tareas, con el fin de minimizar la interferencia con el tránsito local, minimizando la ocurrencia de accidentes.</p>			
Etapa de la obra		Efectividad esperada	MUY ALTA
	Operación		
Responsable de implementación		CONTRATISTA	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

Medida de Mitigación 2	Mantenimiento preventivo y correctivo del grupo generador Diesel y cabina de insonorización		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El operador del servicio controlará el perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento del grupo generados Diesel.</p> <p>Para ello, establecerá un riguroso programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, asegurando que los niveles de emisión de contaminantes se encuentren siempre por debajo de los niveles admisibles.</p> <p>El programa de mantenimiento preventivo y correctivo incluirá todas las actividades de mantenimiento en el propio equipo de generación, así como en la cabina de insonorización, para evitar molestias a los pobladores más cercanos por ruidos y vibraciones.</p> <p>El operador, presentará el plan de mantenimiento preventivo y correctivo incluyendo el cronograma de tareas a la autoridad de aplicación en forma previa al inicio de las actividades.</p>			
Etapa de la obra		Efectividad esperada	MUY ALTA
	Operación		
Responsable de implementación		OPERADOR	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 3	Control de derrames de combustibles y lubricantes		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	SUELO, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El operador deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los de combustibles y lubricantes durante todo el desarrollo de operación de las instalaciones la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes, que deberá haber desarrollado como parte de su Plan de Manejo Ambiental. En caso de verificar desvíos en los procedimientos establecidos ajenos a su responsabilidad, deberá documentar la situación dentro de un plazo acotado a través de su representante</p> <p>Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los derrames producidos. El operador dispondrá de personal o terceros contratados con el fin de asegurar la correcta gestión de los residuos de acuerdo a las normas vigentes. Además, será el único responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los mismo durante la etapa e funcionamiento.</p> <p>El contratista evitará el derrame de combustibles y lubricantes generados durante el engrase, lubricación, lavado, enjuague, etc. de maquinarias y equipos, que puedan producir escurrimientos de contaminantes hacia colectores de excedentes hídricos.</p>			
Etapa de la obra		Efectividad esperada	ALTA
	Operación		
Responsable de implementación		OPERADOR	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 4	Control de la Gestión de los Residuos Sólidos, Semisólidos y Especiales		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	AIRE, SUELO, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>El contratista dispondrá de todos los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante la totalidad del desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes, que deberá haber desarrollado como parte de su Plan de Manejo Ambiental. En caso de verificar desvíos en los procedimientos establecidos ajenos a su responsabilidad, deberá documentar la situación dentro de un plazo acotado a través de su representante. Se evitará la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento. Se recolectarán diariamente los residuos de hormigón, maderas, plásticos, etc., Los residuos de materiales generados en el obrador y campamento durante la ejecución de las tareas, deberán ser recolectados, gestionados, transportados y dispuestos en sitio de disposición final, de acuerdo con cada categoría de residuo. Los barroes generados en la limpieza de cámaras de rejillas, y los barroes del proceso una vez espesados y deshidratados, serán transportados a sitio de disposición en rellano sanitario.</p> <p>Se deberá contar en todo momento con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de la totalidad de los residuos generados separados por categoría.</p> <p>El contratista dispondrá de personal propio o de terceros contratados, para asegurar la correcta gestión de los residuos. Además, será el único responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.</p>			
Etapa de la obra		Efectividad esperada	ALTA
	Operación		
Responsable de implementación		OPERADOR	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Medida de Mitigación 5	Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales		
Factores Ambientales potencialmente afectados por potenciales impactos	SUELO, AGUA, FLORA, FAUNA, POBLACIÓN		
<p>Descripción de la Medida:</p> <p>Ciertos eventos de origen natural y/o tecnológico, deberán ser tratados como contingencias particulares. Estas contingencias relacionadas con inundaciones, incendios y derrames, etc., deberán ser mitigadas mediante la aplicación de medidas específicas.</p> <p>El contratista, deberá elaborar y controlar la implementación del Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales, desarrollado como parte de su Plan de Manejo Ambiental para atender estos eventos catastróficos.</p> <p>Para ello, tendrá en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:</p> <p>La identificación y zonificación de los principales riesgos ambientales en la zona.</p> <p>Estructura de responsabilidades y roles dentro de la empresa.</p> <p>Mecanismos, criterios y herramientas para la prevención de riesgos.</p> <p>Mecanismos y procedimientos de alerta.</p> <p>Equipamiento necesario para afrontar las emergencias.</p> <p>Capacitación del personal destinado para actuar ante emergencias.</p>			
Etapa de la obra	Operación	Efectividad esperada	ALTA
Responsable de implementación		OPERADOR	
Frecuencia de fiscalización		MENSUAL	
Responsable de fiscalización		INSPECCIÓN	



Lic. Edgardo Giani  
Geólogo  
RUP000127



## **BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA**

## BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

- Angelaccio C, et al (2004) Evaluación Ambiental Estratégica – Sector Saneamiento Provincia Buenos Aires. Departamento de Hidráulica – Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
- Apodaca, J. A., Crisci, J. V., & Katinas, L. 2015. Las provincias fitogeográficas de la República Argentina: definición y sus principales áreas protegidas. El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina.(Ed.) Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, FECIC, Buenos Aires, Argentina.
- Auge M, Espinosa Viale G, Sierra L, (2013) Arsénico en el agua subterránea de la provincia de Buenos Aires. Agua subterránea Recurso Estratégico, TII. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EduLP): p 58 - 63. ISBN 987-1985-04-5
- Auge, M. (2003) Regiones Hidrogeológicas. República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza Santa Fe. Ebook. Edición Propia. La Plata
- Barranquero R, Miguel E, Ruiz de Galarreta A, Varni M (2008) Influencia de la explotación local del recurso hídrico subterráneo sobre la hidrodinámica regional en Tandil, Buenos Aires, Argentina. IX Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea AHLSUD. Quito, Ecuador
- Batista, W. B., Taboada, M. A., Lavado, R. S., Perelman, S. B., & León, R. J. 2005. Asociación entre comunidades vegetales y suelos en el pastizal de la Pampa Deprimida. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires, 113-129.
- Bilenca, D. y Miñarro, F. 2004. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVP's) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires. Pág. 82.
- Blanco, D. E., Matus, R., Blank, O., Benegas, L., Goldfeder, S., Moschione, F., & Zalba, S. (2001). Manual para la conservación del cauquén (Canquén) colorado en Argentina y Chile. Wetlands International. Buenos Aires.
- Burkart, S.E., León, R.J.C. y Movia, C.P. 1990. Inventario Fitosociológico del Pastizal de la Depresión del Salado (Prov. Bs.As.) en un área representativa de sus principales ambientes. Darwiniana. 30 (1-4): 27-69.
- Cabral, M. y Hurtado M. A. 1990. Riesgo de inundación en el área sur de la Pampa arenosa, provincia de Buenos Aires. I Simposio Latinoamericano sobre Risco Geológico Urbano. Sao Paulo, 14-18 de mayo 1990. Actas I: 31-41.
- Cabrera, A. L. 1976. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería: regiones fitogeográficas Argentinas. Acme.
- Cabrera, A. L., & Añón Suárez, D. (1963). Flora de la provincia de Buenos Aires (No. 581.98212). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).
- Cabrera, A.L. y Willink, A. 1973. Biogeografía de América Latina. Departamento de Asuntos científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington D.C.
- Capparelli, M. I. 2014. 100 años de arqueología en la Isla Martín García. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.
- Caso: Isla Martín García. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Económicas, UNLP. 114p.
- Castro Muñoz, G (2011) Problemática del Arsénico en agua potable. Tecnologías de abatimiento. Informe: Práctica Profesional Supervisada. Facultad de Ingeniería (UNLP)
- Chebli, G., Mozetic, M., Rossello, E. y Buhler, M. 1999. Cuencas sedimentarias de la llanura chacopampeana. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Geología Argentina, Anales 29 (1): 627-644.
- CNPyV. 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Ministerio de Economía (MECON).

- CNPvV. 2001. Censo Nacional de Población y Vivienda Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Ministerio de Economía (MECON).
- CNPvV. 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Ministerio de Economía (MECON).
- Dalla Salda, L. H. 1975. Geología y petrología del basamento cristalino en el área del cerro El Cristo e isla Martín García, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.
- Darrieu, C. A., Camperi, A. R., Piloni, G., & Bogado, N. 2013. Lista actualizada de aves de la provincia de Buenos Aires. Vazquez Mazzini Editores.
- DGCyE. 2018. Mapa Escolar. Dirección General de Información y Estadística; Dirección General de Escuelas y Educación de la provincia de Buenos Aires. Disponible en: <http://mapaescolar.dyndns.org/mapaescolar>
- Di Lenna J, et al. 2017. Riego por Pivote central en el Sudoeste Bonaerense no Patagónico. Documento de Trabajo. Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires
- Dillon, AA; MA Hurtado; JE Giménez & RJ Castillo. 1989. Consideraciones geomorfológicas y estratigráficas como base del carteo de suelos de un sector de la Pampa Arenosa (Provincia de Buenos Aires). Actas Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Tandil. 737-749.
- DPE. 2007. Producto Bruto Geográfico, Desagregación Municipal. Dirección Provincial de Estadísticas Económicas, provincia de Buenos Aires.
- Fidalgo, F., 1983. Algunas características de los sedimentos superficiales en la cuenca del río Salado y en la pampa ondulada. En el Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, 11-20 abril 1983. Olavarría, Argentina. Coité Nacional para el Programa Hídrico Internacional, 1045-1067.
- Fidalgo, F., F. O. De Francesco y R. Pascual. 1975. Geología Superficial de la Llanura Bonaerense. Relatorio de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino.
- Fidalgo, F., F. O. De Francesco y U. Colado. 1972. Geología superficial de las hojas Hojas Castelli, J. M. Cobo y Monasterio. V Congreso Geológico Argentino.
- Gardenal, M. 1986. Geomorfología del partido de Salliqueló, provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Informe inédito, 60 pp.
- Gasparri, B. 2014. Áreas protegidas del Delta Bonaerense: una variedad de categorías. En: *El delta bonaerense. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural*. Capítulo IV: Conservación de la biota deltense. FHN Félix de Azara. Ciudad Autónoma de Bs As.
- Gentile, O. 2011. Movimientos en masa en sectores de cabeceras de las cuencas del río Quequén Grande y arroyos Chapaleofú y Napaleofú (vertientes sur y norte de Tandilia). Provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Giambelluca, L.A. 2015. Serpientes bonaerenses. Edulp. Buenos Aires.
- González N., Hernández L. y Hernández M. (2008) Conflicto entre las actividades usuarias de aguas subterráneas doméstica y agrícola en un sector de la llanura Pampeana, Argentina. Noveno Congreso Latinoamericano de Hidrología subterránea y Expo Agua 2008, Actas digitales en CD, Quito.
- Gonzalez, N. (2005) Los Ambientes Hidrogeológicos de la Provincia de Buenos Aires. Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata, 2005. Cap. XXII: 359-374
- Gonzalez, N; Hernandez, L; Ceci,H; Trovatto, M; Hernandez, M; Alvarez, P (2009) Características hidrogeoquímicas del Flúor en las aguas subterráneas de Junín, provincia de Buenos Aires. En: Presencia de Flúor y Arsénico en aguas subterráneas. G. Galindo, J.L Fernandez-Turiel y A. Storniolo Editores. ISBN 978-987-1082-35-3. Santa Rosa (La Pampa) pp. 13 – 22

- Haene, E. 2015. Aves y Flora de la Reserva Provincial Isla Martín García. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/319261140\\_Aves\\_y\\_Flora\\_de\\_la\\_Reserva\\_Provincial\\_Isla\\_Martin\\_Garcia](https://www.researchgate.net/publication/319261140_Aves_y_Flora_de_la_Reserva_Provincial_Isla_Martin_Garcia)
- Heredia, J. 2008. Anfibios del centro de Argentina. LOLA.
- Hernández M, Giaconi M, González N (2002) Línea de base ambiental para las aguas subterráneas y superficiales en el área minera de Tandilia. Buenos Aires. XXXII IAH Congress – VI Congreso ALHSUD. Edición CD Rom. Mar del Plata
- Hernandez, M. (2005) Panorama Ambiental de los Recursos Hídricos Subterráneos en la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. Cap. XXI: 347-358
- Hernandez, M; Gonzalez, N; Ceci, H; Trovatto, M y Hernandez, L. (2005) Ocurrencia de Arsénico en aguas de los Acuíferos Pampeano y Puelche. Junín, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Actas del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. p 687 – 694 <http://avesargentinas.com.ar.elsevier.com/AICAS>.
- Hurtado, M. A., Moscatelli, G. y Godagnone, R. 2005. Los suelos de la provincia de Buenos Aires. XVI Congreso Geológico Argentino. Relatorio de la Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires, pp. 201-218. Buenos Aires.
- Hurtado, M.A., J.E. Giménez, A.A. Dillon y R.J. Castillo. 1989. Incidencia de factores pedogenéticos en suelos del partido de Carlos Tejedor, provincia de Buenos Aires. Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Tandil, noviembre de 1985. Actas. Pag. 751-763.
- Imbellone, P.A.; Giménez, J.E. y Cumba, A. 2005. Suelos con “fragipán” de la Pampa Arenosa. Actas XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. V: 65-72.
- INDEC (1984). La pobreza en la Argentina. Serie Estudios INDEC nº 1, Buenos Aires.
- INDEC (2003). Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT). Hábitat y Vivienda DT Nº 13, Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población (DNEyP), Dirección de Estadísticas Poblacionales (DEP). 29p.
- INTA, 1989. Mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000. CIRN, Instituto de Evaluación de Tierras. Buenos Aires. 544 p. y mapas.
- INTA. 2009. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3560-8 Junín. Instituto de Suelos. Versión en Internet.
- Iriondo, M & DM Kröhling. 1995. El Sistema Eólico Pampeano. Comunicaciones Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”. Nueva Serie. 5 (1). Santa Fe.
- Kacolicis, F.P. & Williams, J. D. 2013. Pequeños habitantes de las dunas pampeanas. Museo.
- Kruse E, Deluchi M, Varela, Laurencena P. (1996) Escenarios geoambientales en la Llanura Interserrana de la provincia de Buenos Aires. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Buenos Aires. Actas IV: 117 - 130
- Kruse E, Laurencena P, Deluchi, M y Varela, L. (1997) Caracterización de la red de drenaje para la evaluación hidrológica en la región interserrana (Provincia de Buenos Aires). I Congreso Nacional de Hidrogeología. Actas: 133 - 144.
- Kruse E., Rojo A., Laurencena P., Deluchi M. (2003). Comportamiento del agua subterránea en relación al Canal 16 - Provincia de Buenos Aires. Actas III Congreso Argentino de Hidrogeología. Memorias: 245-254. Universidad Nacional de Rosario. Rosario
- Kruse, E; Carol, E; Deluchi, M; Laurencena, P; Rojo, A (2011) Control geológico-geomorfológico en la hidroquímica subterránea de un sector de la zona deprimida del Salado, provincia de Buenos Aires. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. Nº 27: 1 – 6. Bs As.
- Lartigau, B; D’Alessio, S; Lutz, A y Jensen, R.F. 2014. Mamíferos del Delta del Paraná. En: *El delta bonaerense. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural*. Capítulo II: Componentes faunísticos vertebrados. FHN Félix de Azara. Ciudad Autónoma de Bs As.
- Ligier D, Barral P, Angelini H, Puricelli M, Murillo N, Auer N (2018) Aportes a la caracterización territorial del partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires. INTA Ediciones, Colección Institucional. Balcarce, Buenos Aires.

- Lódola y Brigo (2011). Diagnóstico Socioeconómico de La Plata y sus Centros Comunales. Departamento de Economía (DEPECO), Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, Serie Documentos de Trabajo, Documento de Trabajo Nro. 87. 67p.
- Mauriño, V.E. y T.A. Limousin. 1962. Los Sedimentos del Partido de Junín. Anales de las Primeras Jornadas Geológicas Argentinas. Tomo II. La Plata. Buenos Aires.
- Michelena, R., Irurtia, C., Pittaluga, A., Vavruska, F. Y Sardí, M.; 1986. Degradación de los suelos en el sector norte de la pampa ondulada. XI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Resúmenes: 37, Neuquén.
- Ministerio de Asuntos Agrarios (MAA) de la provincia de Buenos Aires. 1987. El agua y el suelo en el noroeste bonaerense. Boletín técnico N° 1. 32 pp.
- Morello, J., Matteucci, S. D., Rodriguez, A. F., Silva, M. E., Mesopotámica, P., Llana, P, y Medanosa, P. 2012. Ecorregiones y complejos Ecosistémicos de Argentina. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- Mormeneo, M. L. 2005. Geología superficial en la cuenca inferior del río Quequén Salado. Provincia de Buenos Aires. Argentina. Actas XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. Vol. IV, pp 297- 304.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América latina y el Caribe. Sociedad Entomológica Aragonesa.
- MS (2012). Guía de Establecimientos de Salud del subsector oficial. Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires.
- MS. 2012. Guía de Establecimientos de Salud, Subsector Oficial. Dirección de Información Sistematizada. Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires.
- MS. 2016. Rendimiento de Establecimientos de Salud por Región y Dependencia según Establecimiento. Dirección de Información en Salud; Subsecretaría de Planificación y Contralor Sanitario; Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires.
- Narosky, S., Yzurieta, D., & Matarasso, H. 2010. Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación: Vazquez Mazzini,
- OER. 2018. Observatorio de Estadísticas Regionales. Universidad Nacional del Sur. Disponible en: <https://www.oer.uns.edu.ar/>
- Ojanguren Affilastro, A. A. 2005. Estudio monográfico de los escorpiones de la república Argentina. Revista Ibérica de Aracnología. Vol 11. Pág. 75 a 241.
- Parodi, L.R. 1930. Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino: estudio de la pradera pampeana en el norte de la provincia de Buenos Aires. Volumen 7. Imprenta de la Universidad.
- Pascual, R., Ortega Hinajosa, E. J., Gondar, D. y Tonni, E. P. 1965. Las edades del Cenozoico mamífero de la Argentina con especial atención a aquellas del territorio bonaerense. Anales de la Comisión de Investigaciones Científica de la Provincia de Buenos Aires, 6: 165-194.
- Preliasco, S. 2019. Estrategia para la implementación del Corredor de Biodiversidad del Delta del Paraná. Programa Corredor Azul. Fundación Humedales/Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.
- Quesada Aramburu, J; Cadelli E. 2012. Hacia una clasificación de los municipios bonaerenses. Dirección Provincial de Estudios y Proyecciones Económicas; Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires. Documento de trabajo DPEPE n° 04/2010.
- Ravea (2018). Turismo y conservación en áreas naturales protegidas desde una visión compleja
- Ravizza, G. 1984. Principales aportes geológicos del cuaternario en la Isla Martín García del Río de la Plata superior. Revista de la Asociación Geológica Argentina 34: 1-2. Buenos Aires.
- Riggi, J. C., F. Fidalgo, O. Martínez y N. E. Porro. 1986. Geología de los "Sedimentos Pampeanos" en el partido de La Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina XLI (3-4), 316-333.

- Romero, M.C. 2015. Ley 12.704: Paisajes y Espacios Verdes Protegidos en la Provincia de Buenos Aires. III Congreso Nacional de Derecho Agrario Provincial. Neuquén.
- Ruiz de Galarreta A, Barranquero R, Varni M, Corina I (2011) Geología e hidrolitología de la cuenca del Arroyo Langueyú, Provincia de Buenos Aires (Argentina). Ciencia, Docencia y Tecnología. Año XXI- Nº 43 : 157 – 176 – UNICEN, Tandil
- Sala J; Ceci, J; Kersfeld, J (1993) Contribucion al Mapa Geohidrologico de la provincia de Buenos Aires. Zona Central Oriental. Ed. Consejo Federal de Inversiones (CFI)
- Sala, J.M. , N. González y E. Kruse (1983) Generalización hidrológica de la Provincia de Buenos Aires". Hidrología de las grandes llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría. UNESCO. CONAPHI, II: 973-1009. Bs Aires
- Sala, J; Benitez, A (1993) Contribución al mapa geohidrologico de la provincia de Buenos Aires. Zona Noroeste. Consejo Federal de Inversiones (CFI), Buenos Aires.
- Sala, J; Cavalié, C (1993) Contribución al mapa geohidrologico de la provincia de Buenos Aires. Zona Interserrana. Consejo Federal de Inversiones (CFI), Buenos Aires.
- Secretaría de Asuntos Agrarios Ganadería y Pesca (SAGyP) – INTA. 1989. Mapa de Suelos de la provincia de Buenos Aires, escala 1:500.000. Buenos Aires.
- Secretaría de Asuntos Agrarios Ganadería y Pesca (SAGyP). 1995. El deterioro de las tierras en la República Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejo Federal Agropecuario. 284 p.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. 12a. edición. United States Department of Agriculture. 360 p.
- Solartec (2018). Medición y análisis de la demanda energética de la isla Martín García y las posibilidades de atención con fuentes renovables de energía. Informe técnico, 55p.
- Sosa N, Zarate M, Beilinson E (2017) Dinámica sedimentaria Neogena y Cuaternaria continental en la cuenca del Arroyo Claromecó, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis. Vol 24 (2), 1-19
- Teruggi, M. y Kilmurray, J. 1980. Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Geología Regional Argentina, 2: 919-965. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Tricart, J. 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida. INTA. Colección Científica No- XII. Buenos Aires.
- Tricart, J.L., 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida. Base para los estudios edafológicos y agronómicos. INTA, XII Colección Científica. 202 pp.
- UNLP. 2004. Evaluación Ambiental Estratégica, Sector Saneamiento, Provincia de Buenos Aires.
- Vaira, M., Akmentins, M., Attademo, M., Baldo, D., Barrasso, D., Barrionuevo, S., ... & Céspedes, J. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuadernos de herpetología, 26, 131-159.
- Varni M, Weinzettel, P, Usunoff E (2008) Caracterización Hidrodinámica e Hidroquímica de la cuenca del arroyo Claromecó, provincia de Buenos Aires, Argentina. IX Congreso Latinoamericano ALHSUD Hidrología Subterránea. Quito, Ecuador
- Yrigoyen, M. 1975. Geología del subsuelo y la plataforma continental. VI Congreso Geológico Argentino. Relatorio Geología de la provincia de Buenos Aires: 139-168. Buenos Aires.
- Zárate, M. A. y Rabassa, J. 2005. Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires. XVI Congreso Geológico Argentino. Relatorio de la Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires: 119-138. La Plata.