



Estudio de Impacto Ambiental para una explotación de suelo seleccionado

Trabajo Integrador de la Especialización en
Ingeniería Ambiental

Amparo Martin

Diciembre 2019

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN EJECUTIVO | 4 |
| INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 7 |
| Localización del proyecto | 7 |
| Entorno..... | 8 |
| Objetivos del proyecto | 10 |
| Memoria descriptiva | 10 |
| Equipamiento | 13 |
| Plan de cese y abandono..... | 13 |
| MARCO LEGAL..... | 15 |
| CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE | 17 |
| Medio Ambiente Natural | 17 |
| • Medio Físico | 17 |
| Variables Climáticas: | 17 |
| Suelos | 19 |
| Geología:..... | 23 |
| Geomorfología:..... | 26 |
| Recurso hídrico superficial:..... | 28 |
| Recurso hídrico subterráneo:..... | 29 |
| • Medio biológico | 29 |
| Ecosistema presente | 29 |
| Áreas Naturales Protegidas: | 32 |
| Sistema de paisaje de humedales: | 34 |
| • Medio Perceptivo:..... | 36 |
| Paisaje:..... | 36 |
| • Medio Ambiente Social o Antrópico..... | 36 |
| Centros poblacionales afectados por el proyecto..... | 36 |
| Usos del Suelo | 37 |
| Educación..... | 40 |

| | |
|--|-----------|
| Infraestructura y servicios | 41 |
| Breve reseña histórica | 42 |
| Sitios de valor histórico o cultural..... | 42 |
| Sitios de valor arqueológico y paleontológico | 47 |
| METODOLOGÍA APLICADA PARA EL DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO | |
| AMBIENTAL | 48 |
| Identificación de acciones del proyecto impactantes..... | 48 |
| Identificación de factores ambientales impactables..... | 48 |
| Definición de la metodología de evaluación de impactos | 50 |
| Matriz de identificación de impactos..... | 51 |
| Matriz de valoración de Impactos | 52 |
| Matriz de clasificación de Impactos | 53 |
| Descripción de Impactos | 54 |
| Resultados y análisis de la evaluación ambiental | 63 |
| PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL | 64 |
| Programa de Manejo Ambiental..... | 64 |
| Programa de monitoreo ambiental..... | 71 |
| Plan de forestación..... | 72 |
| Programa de contingencias | 73 |
| CONCLUSIONES..... | 76 |
| BIBLIOGRAFÍA | 77 |
| ANEXOS | 80 |
| ANEXO I - Fotografías del sitio | 81 |
| ANEXO II - Valoración de impactos..... | 84 |

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente es realizar el Estudio de Impacto Ambiental de una explotación de suelo seleccionado ubicada en un sector rural cercano a la localidad de General J. Madariaga, dentro del partido homónimo, cuya nomenclatura catastral es Circunscripción III, Parcela 23a. La explotación y comercialización del material atenderá la demanda dentro de la zona y alrededores, tanto para obras civiles como viales.

El acceso al sitio se realizará por un camino rural que une la Ruta N°74 con el paraje Macedo. El proyecto consiste en la extracción de aproximadamente 5 m de material útil, mediante el uso de retroexcavadora, en una superficie de 10 hectáreas, logrando una profundidad final de 7 m (incluyendo material de destape). Una vez finalizada la explotación quedará conformada una laguna, por el cese del bombeo para deprimir el nivel freático. La vida útil será de 7 años.

En el predio se construirá un galpón y una balanza, se delimitará con alambre rural de 7 hilos en el cual se colocará cartelería indicativa y de advertencia y se forestará el lateral noreste paralelo al camino de acceso.

Una vez finalizadas las tareas quedará conformada una laguna, que contará con todas las medidas de seguridad necesarias, la cual podrá ser aprovechada posteriormente para el uso recreativo. Será también un punto de interés turístico ya que quedará ubicada por la zona de viejas estaciones de tren, siendo una invitación a apreciar la naturaleza para quienes recorran estos caminos.

La cantera se ubica en el partido de General Madariaga, a unos 10 km en línea recta al sudoeste de la localidad homónima, donde el uso del suelo es netamente agropecuario. Próximos al sitio se encuentran los parajes Juancho y Macedo, antiguas estaciones de tren que hoy funcionan con fines turísticos. También se destacan las lagunas “Salada Grande” y “Los Horcones”, alejadas de la zona de influencia, pero de gran interés turístico.

El sitio se ubica geológicamente en el límite Sur de la Cuenca del Salado, dentro de la zona geomorfológicamente denominada como Llanura Pampeana, dentro de la Pampa

Deprimida. El clima es templado subhúmedo, predominan suelos clasificados taxonómicamente como argiudoles, con limitantes dentro de la zona radical y por exceso de agua. En el sitio existen bajos, bañados y lagunas, algunas de extensión importante como La Salada Grande. Pertenece a la Provincia Fitogeográfica Pampeana, donde la vegetación predominante es la estepa de gramíneas. Existen en la zona relictos de los bosques de tala, hoy casi inexistente debido a la acción humana. Está incluido en la Región Humedales de La Pampa, Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda.

Del análisis de la evaluación ambiental se desprende que, de un total de 87 impactos identificados, 66 son de carácter negativo y 21 positivo. De los 66 sólo 4 fueron clasificados como severos, relacionados principalmente con el impacto de la extracción de material útil sobre el suelo, la calidad del agua y la topografía. Los impactos positivos están relacionados con la creación de puestos de trabajo y un aporte a la economía local y regional.

Para la mayoría de los impactos, excepto los irreversibles, se proponen medidas de mitigación principalmente preventivas. Se propone como programa de monitoreo ambiental durante la etapa operacional, el análisis fisicoquímico del agua a la salida del bombeo, con la finalidad de detectar desviaciones de las condiciones normales; y una vez finalizada la actividad y creada la laguna análisis fisicoquímico y bacteriológico de la misma para determinar la calidad del agua.

Del análisis efectuado surge que la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta todas las medidas de mitigación, monitoreo y programas propuestos, resulta factible en el sitio considerado.

INTRODUCCIÓN

La Ley 24.585, modificatoria del Código de Minería, crea el título complementario “De la protección ambiental para la actividad minera” en el que establece que los responsables de realizar actividades mineras deberán presentar ante la autoridad de aplicación y antes del inicio de cualquier actividad un Estudio de Impacto Ambiental.

El presente estudio para la extracción de suelo seleccionado se realizó con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación inicial del sitio (características del ambiente “sin proyecto”); analizar el proyecto, en especial todas las acciones que podrán tener incidencia negativa en el ambiente; evaluar los impactos y elaborar un plan de gestión o plan para minimizar o compensar los impactos generados. Para ello se realizó una recopilación de antecedentes bibliográficos con relación a la zona de influencia, a la normativa vigente y a la actividad a desarrollarse, acompañados de un relevamiento de campo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Localización del proyecto

El proyecto se desarrollará en un sector rural cercano a la localidad de General Madariaga, dentro del partido homónimo (Figura 1).

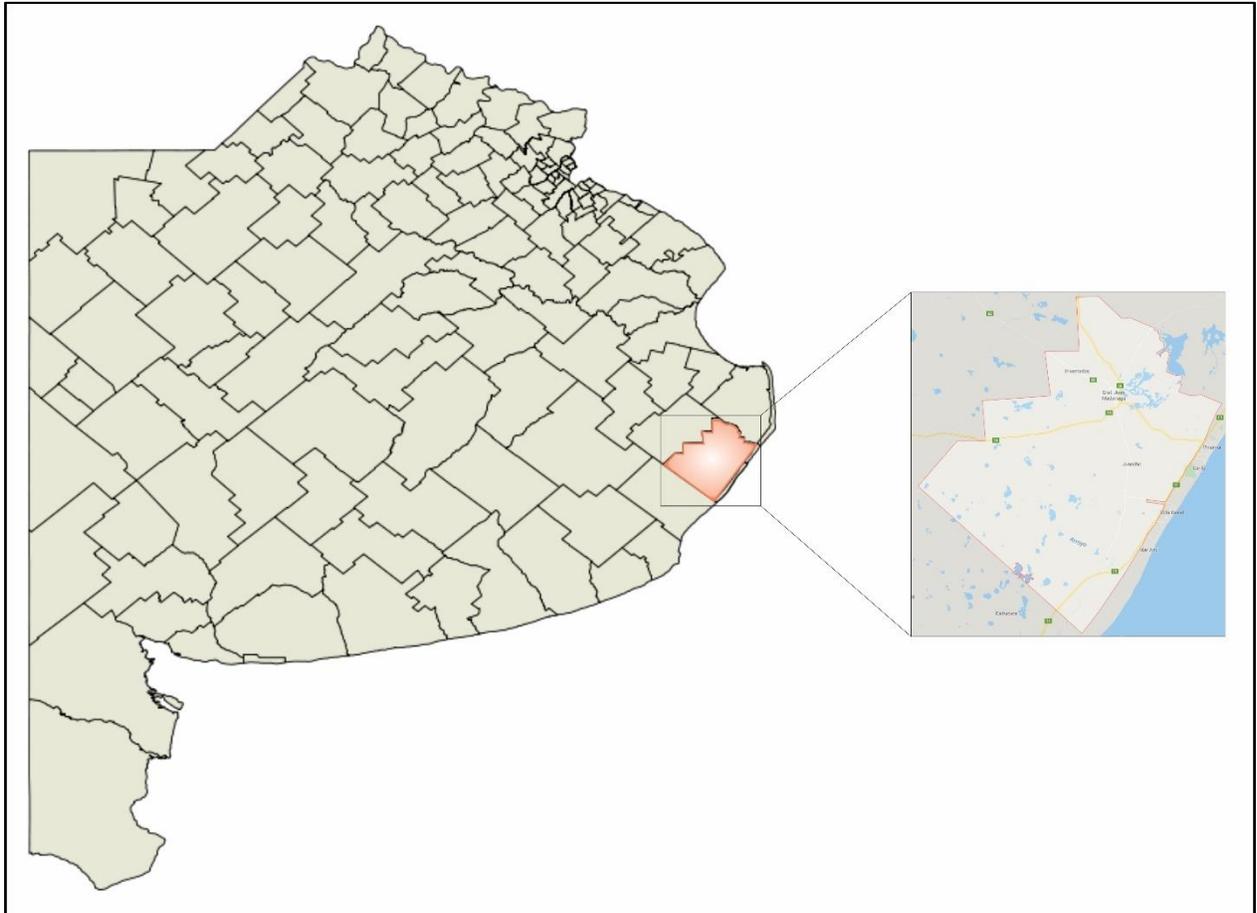


Figura 1: Ubicación del partido de General Madariaga

La nomenclatura catastral del sitio donde se desarrollará el proyecto es Circunscripción III, Parcela 23 a (Figura 2). El acceso será por medio de un camino de tierra cuyo acceso se encuentra sobre la Ruta Provincial Nº 74, a 5 km de la localidad de Madariaga, que comunica con el Paraje Macedo.



Figura 2: Ubicación de la parcela. Tomada y modificada de CartoARBA

Entorno

El entorno de la zona es rural. Se observan viviendas rurales y estancias en los alrededores, no todas habitadas.

Por el camino de entrada, siguiendo hacia el Oeste (Figura 3) se encuentra la Estancia “La Florida” (Figura 4), originariamente propiedad de Juan Manuel Bidou.



Figura 3: Ubicación de la Estancia "LA Florida"



Figura 4: Entrada a Estancia "LA Florida"

A unos 7 km del proyecto en dirección al Sudeste se encuentra la antigua estación de Juancho, y hacia el Sur a unos 17 km, Macedo. Esto dos parajes hoy funcionan con fines turísticos.

Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto es satisfacer la demanda de suelo seleccionado (Figura 5) de la zona, el cual es utilizado para obras, tanto en el ámbito público como privado, para rellenos o subrasantes de caminos.

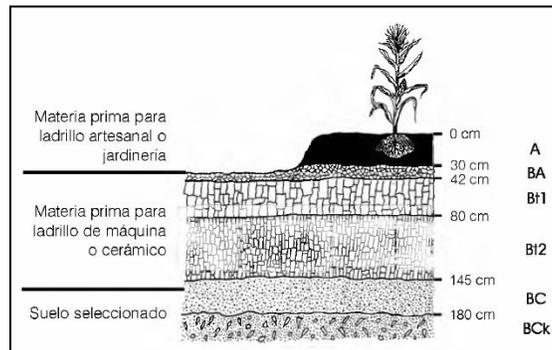


Figura 5: Perfil de suelo típico. Suelo seleccionado

El material tiene importancia desde el punto de vista económico, para el crecimiento de la infraestructura local y regional, ya que las canteras habilitadas en la zona no son muchas. El crecimiento de los barrios privados en la costa, las obras de ampliación de rutas y la posible instalación de un Parque Industrial en la zona indican que la demanda será alta, y que el material que se extraiga de la cantera podrá satisfacer buena parte de ella.

Memoria descriptiva

El proyecto, tal como se especificó previamente, consiste en la extracción de suelo seleccionado para satisfacer la demanda especialmente en la zona de General Madariaga. Una vez finalizada la explotación, quedará conformada una laguna que podrá ser utilizada como atractivo turístico de la zona.

La cantera se ubicará en una zona rural y el acceso será por medio de un camino existente que une la Ruta Provincial 74 con el Paraje Macedo (Figuras 2 y 6).

El personal de la cantera en un principio estará compuesto por un administrativo, y un palero, pudiendo incrementarse según aumente la demanda. El horario de trabajo será de 8 am a 17 pm de lunes a viernes y sábado de 8 am a 12 am.

En una primera etapa se construirán los caminos internos y de acceso, instalaciones y se llevará a sitio la maquinaria que se utilizará. También se colocará alambrado donde falte, cartelería indicativa y de advertencia. En esta instancia se forestará con especies autóctonas el lateral paralelo al camino vecinal que se utilizará como acceso, para lo cual se desarrollará un plan de forestación avalado por profesional con incumbencias en la materia. Se comenzará con el movimiento de suelos, retirando el material estéril, compuesto por el horizonte orgánico y el arcilloso, el cuál será acopiado con el fin de ser utilizado en la recomposición del sitio. Todo el perímetro de la zona afectada a la explotación se delimitará con alambrado rural de 7 hilos, y se dispondrá de cartelería según normativa, con el fin de advertir los riesgos y evitar la entrada de terceros al predio.

Se construirá un galpón, con piso impermeable, para guardado de la maquinaria y eventual mantenimiento, se instalará un tráiler para realizar tareas administrativas y una balanza para el pesaje de camiones. Las instalaciones se encontrarán en la entrada del predio.

Luego se realizará la extracción de material útil. Se tiene previsto explotar aproximadamente 10 hectáreas, las cuales no definirán un rectángulo, sino que se intentará que el contorno sea irregular con el fin de disminuir el impacto visual, intentando recrear la forma de un cuerpo de agua “natural” una vez que cese la actividad y la cantera quede llena de agua. Para ello se utilizará una pala cargadora. La extracción se realizará en dos bancos de aproximadamente 2,5 m, con una relación de pendiente 1:2. Las tareas comenzarán en el lateral sudoeste y el avance general será hacia el este (Figura 6). El piso de la explotación quedará definido a unos 7 m bajo la superficie. El material extraído será cargado directamente sobre camiones o bien, en momentos de baja demanda, acopiado en distintos sectores de la cantera. Los límites de la zona de explotación serán irregulares, en concordancia con el plan de cese y abandono previsto.

En el lateral noroeste, aprovechando la existencia de un pequeño canal, se colocará la bomba de agua, que derivará los excedentes por medio del mencionado canal hacia un

sector bajo que se encuentra inundado. Parte del agua acumulada en la cantera se utilizará para riego de caminos, para lo cual se utilizará un camión regador. Para el funcionamiento de la bomba, y de cualquier otro equipo que lo requiera, se colocará un grupo electrógeno.

A medida que los sectores se vayan abandonando, se irán recomponiendo los taludes y disponiendo del material de destape para que se revegeten.

Las tareas de mantenimiento de la maquinaria se realizarán fuera del predio, en talleres de la localidad de Madariaga. El abastecimiento de combustible será por medio de carro cisterna que se guardará en el galpón. No se almacenarán en el sitio insumos ni residuos especiales, a excepción de los que eventualmente se generen. Para ellos se construirá un pequeño sector dentro del galpón con murete de contención.

En distintos puntos del sitio se colocarán tachos para los residuos asimilables a domiciliarios.

El abastecimiento de agua para el personal será por bidones, por lo que no será necesaria la realización de pozos de extracción.

Las reservas consideradas, para las 10 ha que se explotarán y con un espesor de aproximadamente 5 m de material útil, son de aproximadamente 500.000m³.

Considerando un ritmo de extracción, variable según la demanda, de 5.500 m³ mensuales, es decir 66.000 m³ anuales, la vida útil estimada sería de unos 7 años y medio.

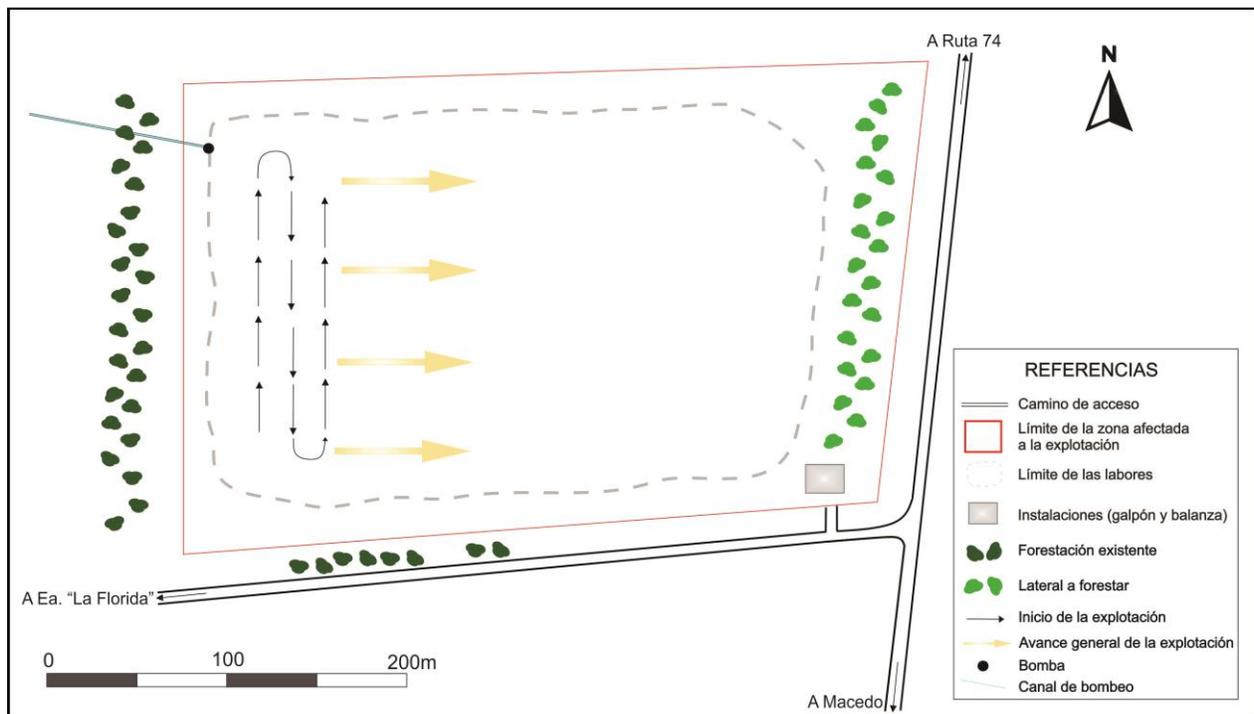


Figura 6: Plano general de labores

Equipamiento

- 1 pala cargadora
- 2 camiones volquetes
- 1 carro cisterna para traslado de combustible
- 1 camión regador
- 1 bomba sumergible
- 1 equipo generador

Plan de cese y abandono

El plan de cese y abandono consiste en la recomposición del predio. Si bien no hay un proyecto de uso posterior concreto y debido a que quedará conformada una laguna, el sitio se dejará en condiciones para un posible aprovechamiento recreativo donde se puedan realizar actividades tales como la práctica de deportes acuáticos.

Una vez que la explotación culmine, se retirará la bomba y el nivel freático se recuperará, formando así una laguna. Se trabajará desde el comienzo de la explotación tomando las medidas necesarias para modelar el paisaje con el fin de que el mismo quede en condiciones operativas para el posterior desarrollo del proyecto de cese y abandono. Los bordes de la explotación se realizarán en lo posible irregulares, para que visualmente la laguna sea lo más “natural” posible; se abandonarán los taludes con pendientes menores a 45° para garantizar su estabilidad y se retirará del predio toda la maquinaria, equipo e instalaciones presentes.

En el sitio quedará conformada una laguna, con alrededores parquizados y con la privacidad que la cortina forestal, que se instalará lindera al camino de acceso, proporcionará. Esto podrá ser promocionado y utilizado como punto de interés turístico, sumado a los parajes y estancias que pueden visitarse por la zona.

MARCO LEGAL

Nacional:

- **Artículo 41 de la Constitución Nacional:** *“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.”*
- **Código de Minería:** rige los derechos, obligaciones y procedimientos referentes a la adquisición, explotación y aprovechamiento de las sustancias minerales.
- **Ley N° 24.585:** Modificatoria del Código de Minería, crea el título complementario “De la protección ambiental para la actividad minera”. Establece que será autoridad de aplicación la autoridad que cada provincia determine en el ámbito de su jurisdicción y que antes del inicio de cualquier actividad los interesados deberán presentar un Informe de Impacto Ambiental.
- **Ley N° 24.557:** Riesgos del Trabajo.

Provincial:

- **Decreto N° 968/97:** reglamentario de la Ley Nacional N°24.585. Establece que la Autoridad Minera Provincial será la Autoridad de Aplicación, y que la Secretaría de Política Ambiental, hoy O.P.D.S., Autoridad Ambiental Provincial. Indica entre otros, cuáles son los instrumentos de gestión ambiental, la metodología, registro de infractores y la responsabilidad ante el daño ambiental.
- **Decreto N° 3.431/93** del Ministerio de la Producción: crea el Registro de Productores Mineros, donde todas la personas físicas y jurídicas que desarrollen actividades mineras en la Provincia de Buenos Aires deberán inscribirse.
- **Disposición N° 16/10** del Ministerio de la Producción: establece los recaudos de seguridad y buenas prácticas mineras
- **Resolución N° 333/17** de la Autoridad del Agua (ADA): reglamenta los procesos para obtención de prefactibilidad, autorizaciones y permisos.

- **Resolución N° 1207/19** de la ADA: complementaria a la N° 333/17, consiste en implementar un régimen de control específico de calidad para todos aquellos espejos de agua artificiales que se encuentren comprendidos en proyectos como en obras ya ejecutadas.
- **Ley N° 11.720**: Residuos Especiales. regula la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos especiales en el territorio de la Provincia de Buenos Aires.
- **Decretos N° 806/97 y 650/11**: reglamentan la Ley 11.720.
- **Resolución N° 592/00** de la Secretaría de Política Ambiental: requisitos técnicos para el almacenamiento de residuos especiales generados por la actividad del establecimiento.

Municipal:

- **Ordenanza N° 284/87**: Zonificación según usos.
- **Ordenanza N° 1319/01**: regula el movimiento de suelos, cavas y/o canteras a cielo abierto para todo el partido de Gral. Juan Madariaga.

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Medio Ambiente Natural

- **Medio Físico**

Variables Climáticas:

El clima de la región puede ser clasificado con la metodología de Koppen como *“...lluvioso y moderadamente cálido, del tipo principal Templado Húmedo con transición al cálido, una temperatura media anual de 14.6°C, inviernos suaves y veranos bastantes lluviosos y cálidos”*.

De acuerdo con la metodología de Thornthwaite el clima de la región puede ser clasificado como subhúmedo-húmedo, mesotermal con poca o nula deficiencia de agua (C2B'2r).

La caracterización climática se realizó en base a datos publicados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para las estaciones de Pinamar y Dolores (Figura 7), ya que son las más cercanas al área de estudio, con datos de los períodos 2001-2010 y 1981-2010 respectivamente.

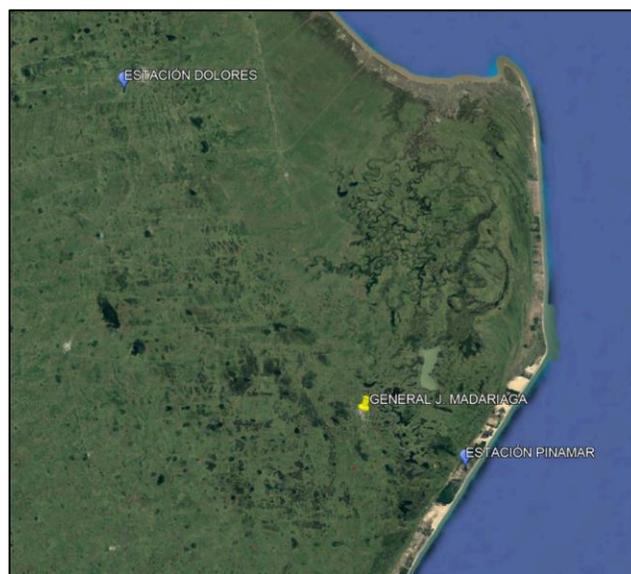


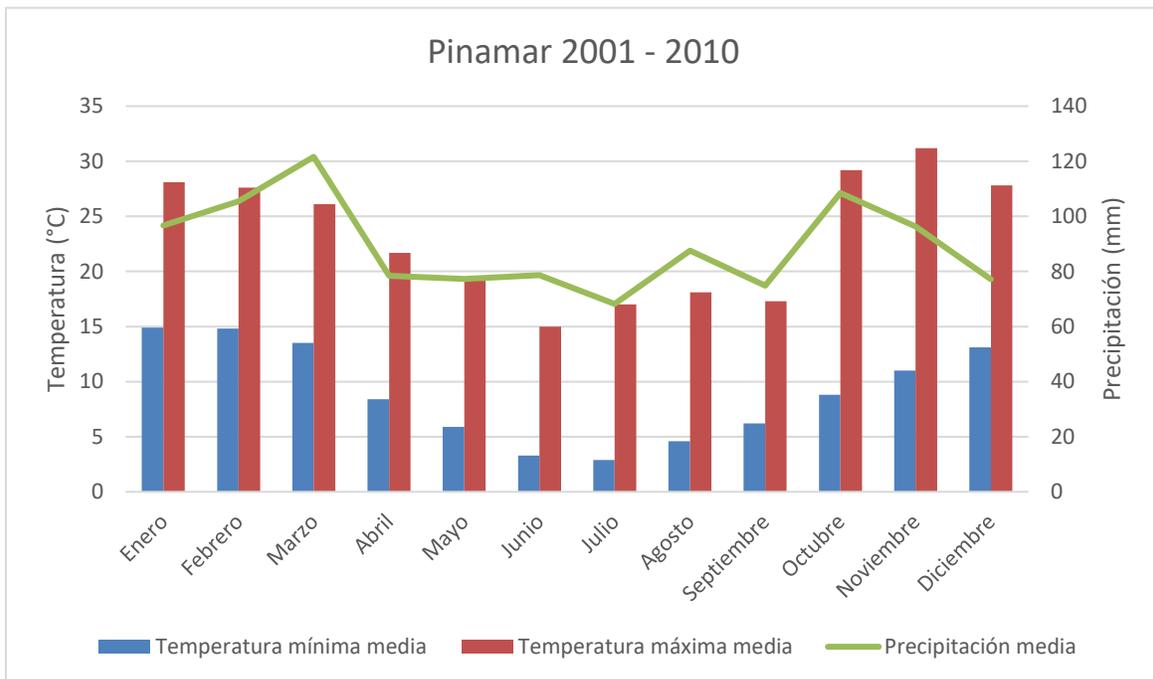
Figura 7: Ubicación de las Estaciones Meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

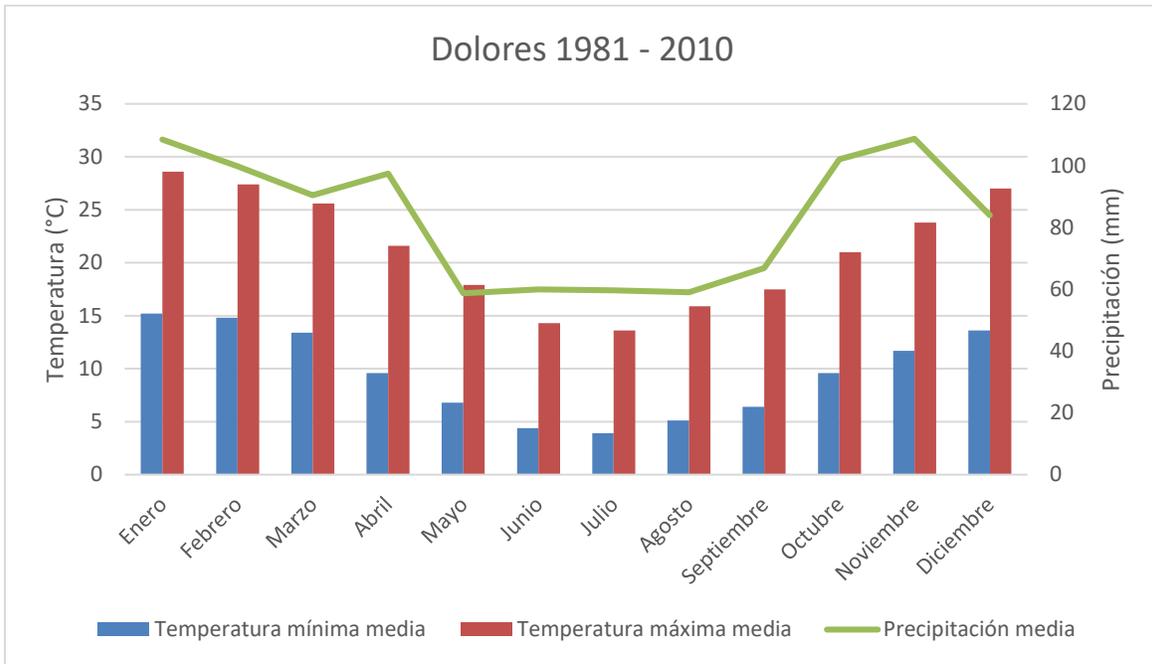
Del análisis se desprende que la precipitación media anual es del orden de los 1000 mm. En la distribución mensual se observa una leve estacionalidad, con un aumento en los meses más calurosos. Para la serie analizada de Pinamar, el valor mensual mínimo medio es de 68.2 mm en el mes de julio y máximo de 121.6 en marzo, y para Dolores el mínimo es de 58.7 en mayo y el máximo de 108.7 en noviembre.

Con respecto a las temperaturas, el valor medio anual ronda los 15°C en ambas estaciones. Los valores máximos y mínimos mensuales medios son de 2.9°C en julio y de 31.2°C en noviembre para Pinamar, y de 4.4°C en junio y 28.6°C en enero para Dolores.

| PINAMAR | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|----------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|----------|
| Temperatura mínima absoluta (°C) | 3 | 3.2 | 2.3 | -2.6 | -4.5 | -7 | -6 | -4.2 | -3 | -2.5 | 0.7 | 1 | - |
| Temperatura Máxima absoluta (°C) | 38 | 37.9 | 34.4 | 32.8 | 28.5 | 21.5 | 24.6 | 31 | 281 | 30.5 | 32.6 | 35 | - |
| Temperatura mínima media | 14.9 | 14.8 | 13.5 | 8.4 | 5.9 | 3.3 | 2.9 | 4.6 | 6.2 | 8.8 | 11 | 13.1 | 8.95 |
| Temperatura máxima media | 28.1 | 27.6 | 26.1 | 21.7 | 19.4 | 15 | 17 | 18.1 | 17.3 | 29.2 | 31.2 | 27.8 | 8.95 |
| Precipitación media | 96.7 | 105.4 | 121.6 | 78.4 | 77.3 | 78.6 | 68.2 | 87.5 | 74.9 | 108.5 | 96.3 | 77.2 | 1070.6 |
| Temperatura media (°C) | 21.5 | 21.2 | 19.8 | 15.05 | 12.65 | 9.15 | 9.95 | 11.35 | 11.75 | 19 | 21.1 | 20.45 | 16.07917 |

| DOLORES | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|----------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Temperatura mínima absoluta (°C) | 16 | 16 | 14.8 | 13.7 | 8.3 | 7 | 5.8 | 7.4 | 8.7 | 11.2 | 12.8 | 16.8 | - |
| Temperatura Máxima absoluta (°C) | 38.1 | 36 | 35.5 | 33 | 29.7 | 25.7 | 29.3 | 31.5 | 31.7 | 31.7 | 34.7 | 38 | - |
| Temperatura mínima media | 15.2 | 14.8 | 13.4 | 9.6 | 6.8 | 4.4 | 3.9 | 5.1 | 6.4 | 9.6 | 11.7 | 13.6 | 9.54 |
| Temperatura máxima media | 28.6 | 27.4 | 25.6 | 21.6 | 17.9 | 14.3 | 13.6 | 15.9 | 17.5 | 21 | 23.8 | 27 | 9.54 |
| Precipitación media | 108.4 | 99.8 | 90.4 | 97.4 | 58.7 | 59.9 | 59.6 | 59 | 66.8 | 102.1 | 108.7 | 83.9 | 994.7 |
| Temperatura media (°C) | 21.9 | 21.1 | 19.5 | 15.6 | 12.35 | 9.35 | 8.75 | 10.5 | 11.95 | 15.3 | 17.75 | 20.3 | 15.3625 |





En cuanto al régimen de vientos, existe una gran variabilidad en frecuencia de direcciones entre los 30° y 60° de latitud sur, siendo una región con continuos cambios de dirección y estado del tiempo. Igualmente hay un predominio de vientos provenientes desde el este, noreste, oeste y noroeste.

Suelos

La unidad cartográfica que predomina en la zona es la Consociación series Maipú (90%), Juancho (5%) y Estación Invernadas (5%) (Mp1) (Figura 8).

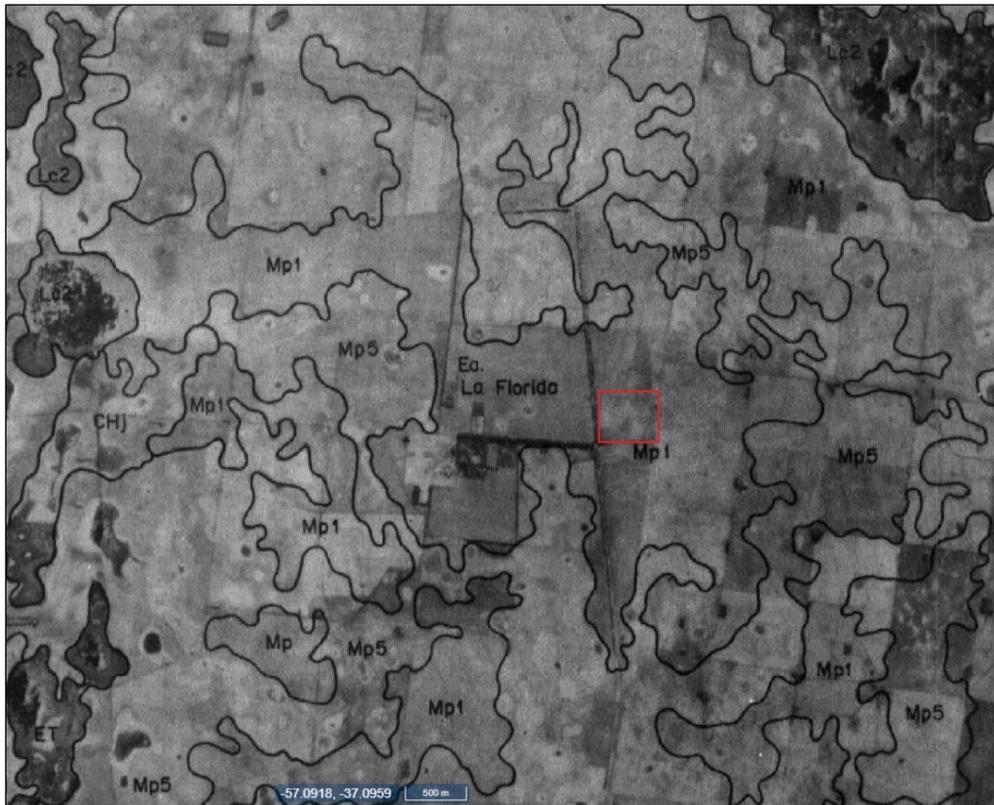


Figura 8: Cartografía de suelos de la provincia de Buenos Aires 1:50.000, tomado de GeolINTA. En rojo ubicación de la zona de estudio.

La serie Maipú se caracteriza por poseer suelo pardo oscuro, profundo, de aptitud agrícola, que se encuentra en un paisaje de lomas acordonadas y lomas planas extendidas, con relieve normal en la Subregión geomorfológica Pampa Deprimida Sector Oriental, en posición de loma, moderadamente bien drenado, con horizontes Bt, fuertemente textural y características vérticas, no alcalino, no salino, con pendientes de 0,5-1 %.

Su clasificación taxonómica es Argiudol vértico, fina, illítica, térmica (Key to Soil Taxonomy V.2014).

El perfil tipo ubicado a 6,6 km al SW de la ciudad y cabecera del Partido de General Madariaga (Latitud S: 37° 03' 24", Longitud W: 57° 09' 47"), con una altitud de 7 m.s.n.m. (Fotomosaico I.G.M. 3757-21-2, Estación Juancho) está representado por la siguiente secuencia de horizontes:

| | |
|--------------|--|
| Ap | 0-26 cm; negro (10YR 2/1) en húmedo; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; bloques subangulares medios y débiles que rompe a granular; ligeramente duro; friable; no plástico, no adhesivo; raíces abundantes; formaciones especiales: presencia de “krotovinas”; límite claro, suave. |
| E | 26-44 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco; bloques subangulares medios débiles, que rompe a bloques menores; ligeramente duro; muy friable; no plástico, no adhesivo; moteados de Fe escasos, finos, débiles; raíces comunes; límite abrupto, ondulado. |
| Btss1 | 44-65 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; pardo oscuro (7,5YR 4/2) en seco; arcilloso; semi-columnar que rompe a prismas medios débiles; extremadamente duro; firme; muy plástico, adhesivo; barnices “clayskins” abundantes; “slickensides” comunes; concreciones de Fe-Mn escasas; raíces escasas; límite claro, suave. |
| Btss2 | 65-98 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco arcilloso; prismas medios, débiles que rompe a bloques subangulares medios, fuertes; extremadamente duro; firme; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; moteados comunes, finos y precisos; barnices “clayskins” escasos; “slickensides” comunes; concreciones de Fe-Mn escasas; límite gradual, suave. |
| 2BCx | 98-145 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco; bloques subangulares, medios, fuertes; extremadamente duro; muy firme; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; barnices arcillosos escasos; moteados abundantes, finos, débiles; formaciones especiales: parte inferior ligeramente cementado con Fe. |

Drenaje y permeabilidad: Moderadamente bien drenado, escurrimiento medio, permeabilidad moderadamente lenta.

Uso y vegetación: Pastura natural: Rye grass (*Lolium multiflorum*), Trebol blanco (*Trifolium repens*) Malezas: Cardo Negro (*Cirsium Vulgare*), Rama negra (*Conyza Bonariensis*), *Paspalum dilatatum*, Altamisa.

Rasgos diagnósticos: Epipedón mólico, régimen de humedad údico, horizontes argílicos (2Btss1 y 2Btss2) con una relación de arcilla B/A 1,7 y características vérticas, con más del 30% de arcilla y presencia de caras de fricción “slickensides”.

Clasificación por capacidad de uso:

El sistema de clasificación utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos distingue ocho clases (señaladas con los números romanos I a VIII) que indican un aumento progresivo de las limitaciones que presentan los suelos para el desarrollo de los cultivos. Las cuatro primeras clases incluyen los suelos aptos para los cultivos agrícolas. La clase I requiere poco o ningún tratamiento de manejo o conservación especial. Las clases II, III y IV necesitan grados crecientes de cuidado y protección. Las clases V a VII por lo general no son aptas para los cultivos y precisan cuidados progresivamente más intensos, aun cuando se destinen para pasturas o forestación. Finalmente, la clase VIII no tiene aplicación agrícola ni ganadera; sólo sirve para la recreación o para conservación de la fauna silvestre.

Las subclases informan sobre los tipos principales de limitaciones de las clases:

La subclase "e" -erosión- está integrada por suelos en los cuales la susceptibilidad a la erosión es el problema o peligro dominante para su uso. Este peligro latente, así como el daño que pudo haber sufrido el suelo en el pasado por un proceso erosivo, son los factores que determinan la inclusión de los suelos en esta subclase.

La subclase "w" -exceso de agua- está constituida por suelos en los cuales dicho exceso es el riesgo o limitación dominante. Los criterios para determinar cuáles suelos pertenecen a esta subclase son: drenaje pobre, humedad excesiva, capa de agua alta (freática o suspendida) y anegabilidad.

La subclase "s" -limitaciones del suelo dentro de la zona radical- incluye suelos que presentan problemas de escasa profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y bajo nivel de fertilidad difícil de corregir.

La subclase "c" -limitación climática- está compuesta por suelos en los cuales el clima es la mayor limitación.

Particularmente la serie Maipú que corresponde a la zona del proyecto, se clasifica como clase II, y tiene como limitantes el exceso de agua y limitaciones del suelo dentro de la zona radical (**IIws**).

Índice de productividad:

Es una valoración numérica continua de la capacidad productiva de la tierra dentro de una unidad taxonómica y región climática. El índice clasifica a los suelos en una escala que va de 0 a 100, donde los mayores valores indican mayor productividad.

$$\text{IPt} = \text{H} \times \text{D} \times \text{Pe} \times \text{Ta} \times \text{Tb} \times \text{Sa} \times \text{Na} \times \text{Mo} \times \text{T} \times \text{E}$$

Donde:

IPt= Índice de Productividad de la unidad taxonómica.

H= Disponibilidad de agua

D= Drenaje

Pe= Profundidad efectiva

Ta= Textura del horizonte superficial

Tb= Textura del horizonte subsuperficial

Sa= Contenido de sales solubles (dentro de los primeros 75 cm)

Na= Alcalinidad sódica (considerada hasta 1m)

Mo= Contenido de materia orgánica

T= Capacidad de intercambio catiónico

E= Erosión

Para la zona de estudio el índice de productividad según la región climática es de 72,9 (B), es decir media-alta.

Geología:

La cantera se ubica en el límite Sur de la provincia geológica Cuenca del Salado, desarrollada entre las sierras de Tandil y el alto de Martín García. Se trata de una cuenca marginal que intersecta transversalmente el borde continental atlántico de Sudamérica. El origen está vinculado a procesos de fracturación extensional que tuvieron lugar sobre primitivas zonas de debilidad rejuvenecidos durante la apertura del Atlántico Sur en el Mesozoico tardío (Yrigoyen, 1975; Stoakes et al., 1991). Aquellas zonas de debilidad constituyeron focos de puntos triples donde se concentró el

mecanismo de apertura inicial del primitivo continente de Gondwana. A medida que continuó la deriva continental y cuando la separación de las placas tomó un dominante rumbo meridiano, algunos puntos triples, así como sus ramas occidentales tierra adentro, se fueron desactivando. Estos brazos abortados y los abandonados centros de expansión se transformaron entonces en áreas de subsidencia con su eje orientado transversalmente al margen del *pull-apart* continental (Burke, 1976).

La Cuenca del Salado se caracteriza por la presencia de un basamento cristalino cubierto por una potente secuencia sedimentaria de 6000 m de espesor en su parte más profunda. Esta secuencia consiste en una sucesión de unidades continentales y marinas del Cretácico, Terciario y Cuaternario en el ámbito continental (Violante y Parker, 1992).

Dangavs estudió los sedimentos de los terrenos más modernos, asignables al Pleistoceno superior y Holoceno, que son los que afloran en la zona del Complejo Lagunar Salada Grande. Allí describió cinco unidades formacionales, que en orden de edad decreciente son las Formaciones General Madariaga, Salada Grande, Los Zorzales, Las Chilcas y Resguardo Pesquero (Figura 9).

| Periodo | Epoca | Formación | Nivel Marino |
|---------|-------------|---|---|
| | Actual | <i>Sedimentos Actuales</i> (fondo, playa, conchillas y dunas). | ? |
| | Holoceno | <i>Formación Resguardo Pesquero</i> | Regresión PostPlatense |
| | | Discordancia erosiva | |
| | | <i>Formación Las Chilcas</i> | Ingresión Platense + 3 m (?) |
| | | Discordancia erosiva | |
| | | <i>Formación Los Zorzales</i> | Regresión PostSalada Grande |
| | | Discordancia erosiva | |
| | | <i>Formación Salada Grande</i> | Ingresión Salada Grande + 2 m (?) = Ingresión Querandinense |
| | | Con 2 Miembros faciales Miembro limo arcillo arenoso Miembro arena limosa | |
| | | Discordancia erosiva | |
| | Pleistoceno | <i>Formación General Madariaga</i> | |
| | | Discordancia erosiva | |
| | | Arcilla verde, arenas, etc., marino; no aflorante, no estudiado. | |

CUATERNARIO

Figura 9: Cuadro estratigráfico. Tomado de Dangavs, 1983.

Formación General Madariaga: secuencia sedimentaria continental aflorante en los alrededores de la localidad homónima, compuesta por limos arcillosos, castaño claros que forman un horizonte eminentemente loésico, con un espesor máximo reconocido de 9 m. Esta secuencia se hunde bajo la cubierta de sedimentos más modernos en dirección noreste, este y sudeste. Su presencia señala la manifestación más oriental conocida del Pleistoceno continental de la provincia de Buenos Aires. Esta unidad se puede correlacionar, según su contenido faunístico, con el Piso Bonaerense de los esquemas clásicos de Ameghino (1898) y Frenguelli (1950).

Formación Salada Grande: está desarrollada en el subsuelo de la región, aflorando tan sólo en algunos sectores del lecho de la laguna Salada Grande. Se encuentra en discordancia sobre la Formación General Madariaga y se compone de sedimentos de origen subácueo, que forman dos litofacies con categoría de miembros, que pasan lateralmente una a la otra: Miembro limo arcillo limoso y Miembro arena limosa.

Formación Los Zorzales: grava fangosa compuesta por restos de conchillas englobadas en una matriz arcillosa, se encuentra en tres sitios dentro del complejo lagunar, formando una capa de 1 m de espesor entre las Formaciones Salada Grande y Las Chilcas.

Formación Las Chilcas: corresponde a sedimentos pelíticos, predominantemente arcillosos, de coloración gris oliva a verde amarillento, depositados en un ambiente acuático mixohialino, que aflora en barrancas de lagunas, cañadas y bañados. Se encuentra además formando lechos lagunares y el relleno de antiguos cauces. La formación representa los depósitos de cangrejal y de la parte interna de la bahía de la ingresión Platense (Holoceno), faltándole en la zona de estudio el verdadero carácter marino; más bien señala la ampliación del Río de La Plata Exterior a consecuencia de la ingresión. Esta formación es correlacionable con el Miembro Canal 18 (Formación Las Escobas de Fidalgo), así como con el Piso Platense del esquema de Tricart.

Formación Resguardo Pesquero: es una secuencia eólica del fin del Holoceno que comprende principalmente depósitos de dunas de arcilla (clay dunes) y en menor

proporción depósitos loésicos y dunas de arena. Los sedimentos se disponen en discordancia sobre la Formación Las Chilcas, formando lomada y montículos, la mayoría de los cuales presentan forma de media luna, que rodean la cubeta generativa. Esta unidad se correlaciona con el Platense eólico o Platense superior de Frenguelli, Piso Post Platense de Tricart y la Formación La Postrera de Fidalgo.

Cierran la columna estratigráfica de la zona, la secuencia de Sedimentos actuales. La misma se compone de depósitos de fondos lagunares, playa, acumulaciones de conchillas sueltas o parcialmente cementadas y dunas de arena no litorales.

Geomorfología:

La llanura pampeana constituye un ámbito geomorfológico dominado actualmente por condiciones climáticas cálido-húmedas, que promueven casi exclusivamente procesos de meteorización química y fluvio-lacustres, en un ambiente caracterizado por morfologías generadas en períodos áridos a semiáridos (Fucks et al., 2012). Existen regiones con particularidades que permiten dividir el territorio en subregiones como Pampa Arenosa, Pampa Ondulada, Pampa Deprimida, Pampa Alta, Pampa Baja, entre otras (Frenguelli, 1950; Fidalgo, 1983). Los procesos eólicos que dominaron en condiciones de clima árido a semiárido generaron un relieve extremadamente llano (pendientes del orden del 0,3%), salpicado por depresiones y elevaciones aisladas y una red de drenaje muy poco desarrollada. En la actualidad, las condiciones templado – húmedas generan en períodos de precipitaciones excesivas la inundación de amplios sectores, traspasando los límites inundables de cursos y lagunas, producto de las exiguas pendientes y una red de drenaje insuficiente (Fucks et al., 2012).

Las características morfológicas permiten reconocer dos rasgos principales que han sido denominados llanura pampeana y llanura costera (Figura 10) (Violante et al., 2001):

Llanura pampeana: es la superficie situada en cotas superiores a los 5 m.s.n.m. no cubierta por depósitos litorales holocenos, cuyo borde oriental, marcado por un resalto de pendiente de no más de 1 m de altura que la separa de la terraza baja, es de diseño

irregular con salientes y entrantes de diferentes órdenes de magnitud que constituyeron los rasgos sobresalientes de la línea de costa al momento del máximo transgresivo holoceno.

Llanura costera: comprende el ámbito que se desarrolla al pie de la llanura pampeana, conformado por la cuña sedimentaria costera del holoceno. Desde el punto de vista morfológico se diferencian la cadena de médanos costeros y la llanura baja o deprimida. Es una superficie de relieve muy bajo, a veces subhorizontal y con pocas irregularidades, cuyas cotas los 2 a 3 m.s.n.m.



Figura 10: Tomado y modificado de Violante, 2001. Llanura pampeana y costera.

El sitio donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por poseer un relieve deprimido con escasas elevaciones. La pendiente es casi nula, los suelos arcillosos por lo que es común encontrar zonas pantanosas.

Recurso hídrico superficial:

En la zona no existen cursos de agua permanentes. Se trata de un sitio donde existen bajos, bañados, y lagunas, algunas, como La Salada Grande, de extensión importante (Figura 11). La predisposición natural del área a anegarse en ciclos húmedos es producto de la configuración natural del terreno con pendiente casi nula, la cual se ha visto agravada por la intervención humana a través de la construcción de caminos y vías férreas terraplenadas perpendiculares al escurrimiento, que crearon bajos artificiales, interrumpieron el leve declive del terreno y obstruyeron las posibilidades de movimiento superficial de las aguas de lluvia. Las obras hidráulicas no han podido solucionar los problemas de las inundaciones, los canales se ven superados en ciclos húmedos y no alcanzan a escurrir el agua (Tauber et al., 2007).



Figura 11: Ubicación de principales lagunas y zonas de bañados. Tomado y modificado del Gis ADA.

Recurso hídrico subterráneo:

Las particularidades mencionadas anteriormente, hacen de esta región la de mayor acumulación relativa de agua en el sistema, situación reflejada en la alta densidad de pequeños cuerpos lagunares y bajos endorreicos y mínima expresión de la zona no saturada. Concurren a esta situación además del aporte de los excedentes hídricos locales, la afluencia subterránea desde la región Interserrana-Periserrana, el impedimento de una franca salida al mar por la barrera hidráulica emplazada en las dunas costeras y la carencia de un avenamiento natural (a diferencia de la cuenca del Salado, exorreica aun cuando drena con dificultad) (González, N., 2005).

Su característica distintiva es la escasísima pendiente topográfica (10^{-4} a 10^{-5}), que deriva en un notorio impedimento para la evacuación de los derrames superficiales y por ende en un ámbito fácilmente inundable. Los suelos son pesados y arcillosos y el agua subterránea generalmente presenta contenidos salinos elevados (Auge, 2004).

- **Medio biológico**

Ecosistema presente

El partido de Madariaga se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (Cabrera, 1971). Dicha región cubre el sur de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, casi toda Buenos Aires y el este de La Pampa (Figura 12). Se extiende sobre llanuras horizontales o muy poco onduladas, con algunas serranías de poca altura que emergen como islas. Hay ríos de cauce lento y ondulado, y numerosas lagunas de agua dulce o salobre. El suelo es pardo o negro, con subsuelos de loess o de limo; en la zona occidental predominan los suelos arenosos, mientras en el sudoeste, bajo un suelo muy delgado existen gruesas capas de calcáreo. La vegetación dominante es la estepa de gramíneas, existiendo también praderas, estepas sammófilas, estepas halófitas, boques marginales y diversos tipos de vegetación hidrófila. La Provincia Pampeana puede dividirse en cuatro distritos: *Uruguayense*, *Pampeano Oriental*, *Pampeano Occidental* y *Pampeano Austral*.

El *Distrito Pampeano Oriental* se extiende por el norte y este de Buenos Aires, hasta Tandil y Mar del Plata. Su límite austral lo forman las cadenas de sierras que nacen en el cabo Corrientes y llegan hasta el oeste de Olavarría.

La comunidad clímax es el flechillar: *Piptochaetium montevidaense*, *Stipa neesiana* (flechilla) y *Bothriochloa lagurioides* (pasto silvestre). Otros pastos muy frecuentes son *Aristida murina*, *Stipa papposa* (flechilla paposa), *Piptochaetium bicolor*, *Briza brizoides*, *Melica brasiliana*, *Danthonia montevidensis*, *Stipa charruena*, *Poe bonariensis*, *Agrostis montevidensis*, etc. Hay además numerosas especies herbáceas no graminiformes, como *Anemone decapetala* (centella), *Polygala linoidea* (chin-chin); *Oxalis macachín* (oca), *Trifolium polymorphum* (trébol criollo), *Conyza chilensis* (rama negra), etc. Existen también numerosas especies exóticas introducidas que con frecuencia rivalizan en abundancia con los elementos indígenas.

Entre las comunidades edáficas predomina, en la zona del proyecto, el talar de *Celtis tala*, junto al que crecen la sombra de toro, el coronillo, el sauco, el espinillo y alguna otra especie.

Las comunidades hidrófilas son muy numerosas: juncales de *Scirpus californicus* en lagunas y orillas de ríos; totorales de *Thypha* spp. También en pantanos; pajonales de espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*) en suelos anegadizos; duraznillales de *Solanum malacoxylon*, también en suelos inundables pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) en campos húmedos, muy extensos en la depresión del río Salado; En suelos salobres hay praderas de pasto salado (*Distichlis spicata*); junquillares de *Juncus acutus*; espartillales de *Spartina densiflora*, en cangrejales; etc. En los ríos y lagunas aparecen camalotales flotantes con gramíneas y potenderiáceas, o bien están cubiertos por la pequeña teridófito flotante *Azolla filiculoides*.

Entre las especies de fauna de la región se destacan aves típicamente de pastizal como el ñandú común (*Rhea americana*) y las perdices (la perdiz colorada, *Rynchos rufescens*, y la perdiz chica, *Nothura maculosa*), aves típicas del bosque xerófilo como zorzales (*Turdus rufiventris*), calandrias (*Mimus saturninus*), y monjitas (*Heteroxolmis dominicana*), aves acuáticas de ambientes lénticos y costeros, tanto residentes como

migratorias, incluyendo especies neárticas y patagónicas como distintas especies de patos, garzas (Ardeidae), gallaretas, flamencos (*Phoenicopterus chilensis*), cisnes (*Cygnus melancoryphus*, *Coscoroba coscoroba*), becasinas (p.e., *Limosa haemastica*) rayadores, gaviotines, gaviotas y playeros. Entre los mamíferos se encuentra, aunque hoy prácticamente desaparecido, el venado de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*), también se encuentran zorros (*Lycalopex gymnocercus*), gatos monteses (*Oncifelis geoffroyi*), hurones (*Galictis cuja*), gatos de pajonales (*Oncifelis colocolo*), carpinchos (*Hydrochaeris hydrochaeris*), comadreja (*Didelphis albiventris*), coipos (*Myocastor coypus*), etc. Hay que mencionar también la ausencia de grandes mamíferos predadores, como el puma (*Felis concolor*) y el yaguararé (*Felis onca*), presentes antiguamente en la región. Entre los reptiles, vale mencionar a la yarará (*Bothrops alternatus*) así como distintas especies de culebras (*Listrophis dorbignyi*, *Phylodrias patagoniensis*, etc.). Existen a su vez varias especies de anfibios, tales como el sapo común, *Bufo arenarum*, el sapo de las cuevas, *Bufo granulatus*, la rana criolla, *Leptodactylus ocellatus*, etc. Además de la fauna autóctona, debe mencionarse la presencia de animales exóticos en la región, tales como chanchos cimarrones (*Sus scrofa*), perros asilvestrados (*Canis familiaris*), gatos domésticos asilvestrados (*Felis catus*), liebres (*Lepus europaeus*), y ciervos introducidos con fines cinegéticos (*Axis axis*). En lo que respecta a la fauna íctica, puede mencionarse al pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), tarucha (*Hoplias malabaricus*) y bagre (*Pogonias chromis*, *Micropogonias furnieri*, y algunos Pleuronectiformes) (Fernández, G. et al., 2004).

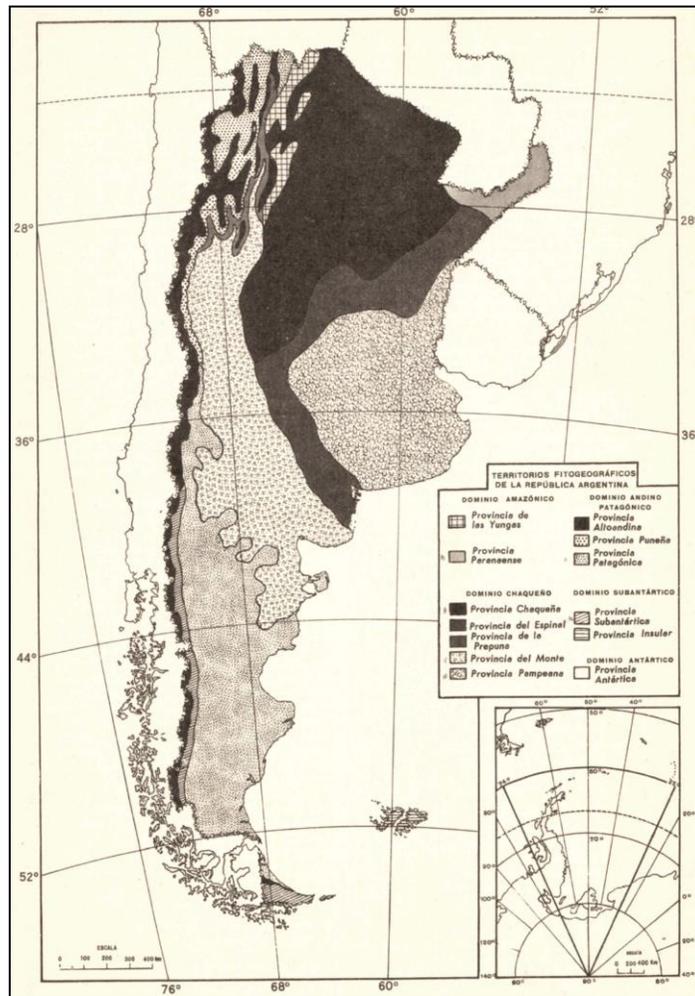


Figura 12: Regiones Fitogeográficas. Tomado de Cabrera, 1971.

Áreas Naturales Protegidas:

Si bien en la zona donde se desarrollará el proyecto no se encuentra definida ningún área protegida, existe una buena parte del partido de General Madariaga ocupado por el Refugio de Vida Silvestre Laguna Salada Grande, rodeando a la Reserva Natural de Usos Múltiples (Figura 13), delimitado por las Rutas Provinciales 11 al Norte y Este, 56 al Oeste y 74 al Sur (Ley 12.594).



Figura 13: Áreas naturales protegidas en el partido de General Madariaga

La Reserva Natural Laguna Salada Grande protege uno de los humedales más importantes de la provincia de Buenos Aires. En sus más de 6000 hectáreas, se encuentran múltiples ecosistemas que albergan una vasta fauna donde se destacan aves acuáticas como cisnes (*Cygnus melancoryphus*, *Coscoroba coscoroba*), gallaretas (*Fulica armillata*), cigüeñas (*Ciconia maguari*), macáes (*Rollandia rolland*), siete vestidos de laguna, boyeros (*Cacicus solitarius*, *Cacicus chrysopterus*, *Icterus pyrrhopterus*), que encuentran un sitio fundamental de reproducción y cría. Una gran cantidad de ejemplares de coipos (*Myocastor coypus*) y carpinchos (*Hydrochoerus hydrochaeris*) también habitan este humedal. No olvidemos mencionar la destacada fauna ictícola, valorada en el ambiente de los pescadores.

Asimismo, en esta reserva se guarda una muestra del único bosque nativo de la provincia, llamado Talar, integrado por numerosas especies nativas: talas (*Celtis tala*), coronillos (*Scutia buxifolia*) que albergan a la mariposa bandera argentina (*Morpho espristopus argentinus*), tembetaríes (*Zanthoxylum fagara*, *Zanthoxylum rhoifolium*) y sombras de toro (*Jodina rhombifolia*) entre otros, brindan abrigo a poblaciones de animales silvestres como gatos monteses (*Oncifelis geoffroyi*), zorros (*Lycalopex gymnocercus*), comadrejas coloradas (*Didelphis albiventris*), hurones. Por su parte, las aves del bosque de talar como reinamoras (*Cyanoloxia glaucocaerulea*), jilgueros (*Sicalis flaveola*), naranjeros (*Thraupis bonariensis*), cardenales (*Gubernatrix cristata*) se destacan por sus colores y sus trinos. La Organización Aves Argentinas declaró esta Reserva como sitio AICA (Área Importante para la Conservación de las Aves) (tomado de Áreas Naturales Protegidas, OPDS).

Sistema de paisaje de humedales:

Según el inventario de humedales, el sitio donde se desarrollará el proyecto está incluido en la Región Humedales de La Pampa, Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda (Figura 14), caracterizada por poseer relieve plano de muy escasa pendiente, cubierto de cubetas de deflación remodeladas por procesos fluviales actuales. Muy baja permeabilidad. Atravesado por arroyos de drenaje indirecto a la Bahía Samborombón (Inventario de Humedales, OPDS 2019).

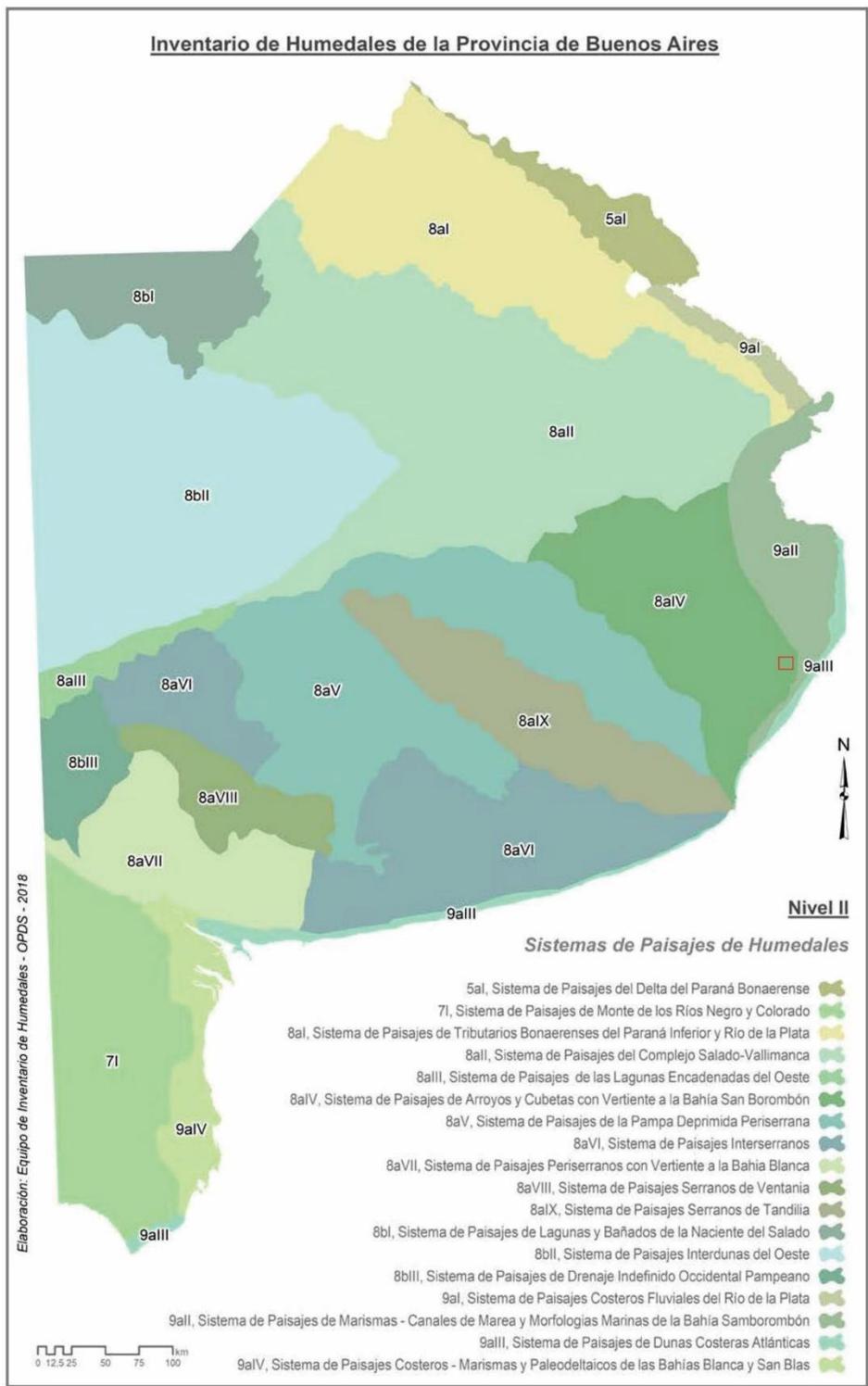


Figura 14: Inventario de humedales. Tomado de la página del OPDS. En rojo ubicación de la zona de estudio.

- **Medio Perceptivo:**

Paisaje:

El entorno de la zona es netamente rural (Figura 15). Se trata de un paisaje de llanura inundable con montes, pasturas y pajonales. En el sitio donde se desarrollará la cantera no hay ningún rasgo distintivo que pueda ser modificado por la actividad. En el Anexo se incluyen fotografías del sitio.



Figura 15: Paisaje característico de los alrededores de la ciudad de Gral. J Madariaga.

- **Medio Ambiente Social o Antrópico**

Centros poblacionales afectados por el proyecto

El proyecto se desarrollará en el partido de General Madariaga, a unos 10 km en línea recta al sudoeste de la localidad homónima, cabecera del partido. Las rutas provinciales N°74, N°11 y N°56 hacen que la conexión con localidades cercanas sea accesible. El proyecto se localiza a 23 km al oeste de Pinamar; 20 km al noroeste de Villa Gesell; a 60 km al este de Las Armas y a 70 km al sur de General Conesa (Figura 16). Hacia el oeste, un poco más alejadas se encuentran las localidades de Maipú y General Guido.



Figura 16: Centros poblacionales cercanos.

Usos del Suelo

La región se puede dividir en dos sectores: uno compuesto por los partidos litorales cuya base económica está representada por el turismo, y el resto de los partidos, entre los que se encuentra Madariaga, cuya actividad principal es la ganadería, específicamente la cría de bovinos. La agricultura sigue en segundo lugar y luego la fruticultura y horticultura especialmente en Castelli donde también está presente la apicultura y avicultura. La industria está asociada principalmente a la presencia de algunos tambos para la elaboración de productos lácteos (quesos y dulce de leche). Se registra muy poco desarrollo y diversificación industrial en los partidos de esta región (según datos de la Dirección Provincial de Información y Estadística para el año 2018).

El municipio de General Madariaga, con 25.000 habitantes (valor estimado para el año 2019) (Figura 17) y 286.288 ha, se encuentra al Sudeste de la provincia de Buenos

Aires y limita con los partidos de General Lavalle al Norte, Maipú al Oeste, Pinamar y Villa Gesell al Este y Mar Chiquita al Sur.

| Población total por grupo de edad, sexo e índice de masculinidad | | | | |
|--|-----------------|--------------|---------------|------------------------|
| Edad | Población total | Sexo | | Índice de masculinidad |
| | | Varones | Mujeres | |
| Total | 19,747 | 9,527 | 10,220 | 93.2 |
| 0-4 | 1,666 | 841 | 825 | 101.9 |
| 5-9 | 1,815 | 914 | 901 | 101.4 |
| 10-14 | 1,808 | 914 | 894 | 102.2 |
| 15-19 | 1,710 | 860 | 850 | 101.2 |
| 20-24 | 1,397 | 738 | 659 | 112.0 |
| 25-29 | 1,287 | 573 | 714 | 80.3 |
| 30-34 | 1,284 | 619 | 665 | 93.1 |
| 35-39 | 1,238 | 621 | 617 | 100.6 |
| 40-44 | 1,151 | 548 | 603 | 90.9 |
| 45-49 | 1,144 | 554 | 590 | 93.9 |
| 50-54 | 989 | 498 | 491 | 101.4 |
| 55-59 | 958 | 445 | 513 | 86.7 |
| 60-64 | 869 | 431 | 438 | 98.4 |
| 65-69 | 743 | 326 | 417 | 78.2 |
| 70-74 | 594 | 239 | 355 | 67.3 |
| 75-79 | 487 | 207 | 280 | 73.9 |
| 80-84 | 357 | 127 | 230 | 55.2 |
| 85-89 | 158 | 50 | 108 | 46.3 |
| 90-94 | 74 | 19 | 55 | 34.5 |
| 95-99 | 14 | 2 | 12 | 16.7 |
| 100 y más | 4 | 1 | 3 | 33.3 |

Nota: la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.
El índice de masculinidad indica la cantidad de varones por cada 100 mujeres.

Figura 17: Población. Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Para los años 2014/15, la distribución de la superficie agropecuaria según el uso de los suelos era la siguiente:

| Partido | Uso Agrícola (1) ha | Uso Ganadero (2) ha | Uso Ganadero | | | Destino No Especificado (3) ha | Desperdicio (4) ha | Total ha |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | Campo Natural ha | Pasturas Permanentes ha | Otros ha | | | |
| Ayacucho | 213.740 | 330.200 | 111.046 | 320.930 | 101.776 | 64.179 | 57.189 | 665.309 |
| Castelli | 19.287 | 50.322 | 14.765 | 26.406 | 9.150 | 9.295 | 11.840 | 90.743 |
| General Guido | 19.525 | 159.719 | 139.027 | 19.485 | 1.208 | 12.123 | 13.115 | 204.483 |
| General Madariaga | 52.881 | 143.281 | 55.350 | 75.874 | 12.057 | 16.071 | 23.321 | 235.554 |
| Maipú | 24.049 | 112.061 | 89.608 | 21.829 | 624 | 6.794 | 12.362 | 155.266 |
| Mar Chiquita | 64.955 | 169.225 | 68.242 | 83.081 | 17.902 | 17.968 | 21.479 | 273.626 |
| Pila | 27.177 | 63.959 | 36.297 | 25.088 | 2.574 | 17.857 | 11.371 | 120.363 |
| Rauch | 44.698 | 201.622 | 113.927 | 82.004 | 5.691 | 18.245 | 24.381 | 288.947 |
| TOTAL | 466.312 | 1.230.389 | 628.262 | 654.697 | 150.981 | 162.533 | 175.058 | 2.034.291 |

Figura 18: Operativo Cosecha Gruesa 2014/15. Tomado de la página de Agroindustria de Nación.

Siendo:

1.- Suelos Agrícolas: aquellos ocupados por las siguientes coberturas: algodón, alpiste, arroz, arveja seca, avena, cártamo, cebada, centeno, colza, garbanzo, lino, maíz, maní,

mijo, poroto seco, soja, trigo, otras oleaginosas, aromáticas, frutas, hortalizas, cultivos industriales, barbechos y rastrojos que quedan de la cosecha.

2.- Suelos Ganaderos: es el total de las áreas ocupadas con campo natural, pasturas permanentes y verdeos estivales e invernales.

3.- Suelos con destino no especificado: resultante de la sumatoria de las coberturas No Relevadas y Potreros con rastrojos, barbechos y cultivos guachos de cosecha gruesa provenientes de la campaña anterior, así como rastrojos de verdeos invernales y cultivos en pie de cosecha fina de la misma campaña.

4.- Superficie de Desperdicio: es la superficie no utilizada con fines agropecuarios por estar ocupada con instalaciones y mejoras, formaciones naturales (lagos, lagunas, esteros, médanos, afloraciones rocosas, cursos de ríos o arroyos, cañadas, etc.), formaciones arbustivas o arbóreas espontáneas o implantadas (monte o bosque) y unidades de uso no agropecuarias (rutas, caminos, vías férreas, caseríos, etc.).

Del cuadro anterior (Figura 18) se desprende que en el partido de Madariaga el uso dominante es el ganadero con 143.281 ha, seguido por el agrícola con 52.881 ha, para un total de 235.554 ha consideradas.

El uso del suelo en la zona del proyecto es netamente agropecuario. Se trata de zonas bajas, anegadizas, por lo que muchas veces el uso anterior descrito se ve dificultado. En la parcela afectada al proyecto se observa la siembra en "parches", quedando libres de actividad los bajos. En la Figura 19 se observan sectores sembrados, zonas más claras, y los bajos en tonalidades más oscuras. Se puede observar también el canal que conecta con bañado hacia el oeste para evacuar los excesos hídricos.



Figura 19: Se indica una de las zonas sembradas y bajo. Se visualiza el canal que conecta con bañado hacia el oeste para evacuar aguas. Imagen tomada del Google Earth. 12/10/2018.

Educación

En el partido de General Madariaga existen, según relevamiento realizado por la Dirección de Información y Estadística para el año 2018, 69 unidades educativas de las cuales 64 corresponde a estatales y 5 a privadas, con un total de 9.835 alumnos. Cercanos a la zona del proyecto se encuentran los siguientes establecimientos educativos: Jardín de Infantes N°907 “Manuel Lucio Alcuáz”, con una matrícula de 17 alumnos para el año 2018 y la Escuela de Educación Primaria N°7 “Juan Bautista Alberdi” con una matrícula de 27, en el Paraje Macedo; el Jardín de Infantes Rural N°1, con una matrícula de 3 alumnos, y la Escuela de Educación Primaria N°6 “Remedios de Escalada de San Martín” con una matrícula de 10, en el Paraje Juancho (Figura 20).

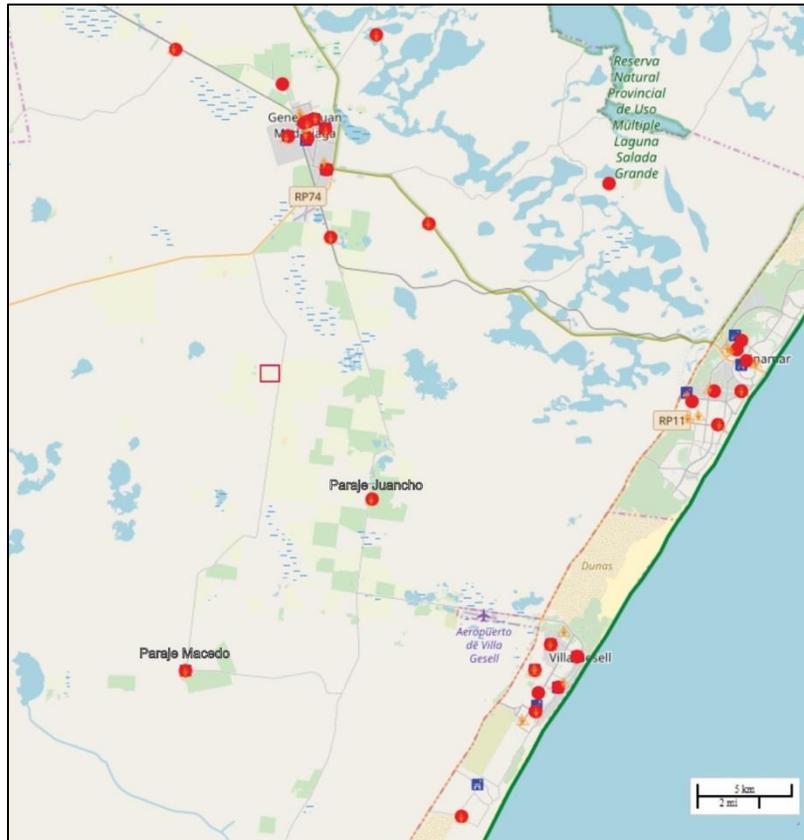


Figura 20: Ubicación de establecimientos educativos. Con un rectángulo rojo se indica la ubicación del proyecto. Tomado y modificado de <http://mapaescolar.abc.gob.ar/mapaescolar/>

Infraestructura y servicios

El suministro de energía eléctrica en la ciudad de Madariaga está a cargo de la “Cooperativa de Provisión de Energía Eléctrica y Otros Servicios Públicos de Gral. Madariaga Ltda.” (COEMA); el suministro de agua por ABSA, con pozos en la zona cercana a la localidad; y el gas por Camuzzi Gas Pampeana S.A.

En la zona del proyecto no hay gasoductos, ni líneas de alta tensión. Paralelo al camino que une la Ruta N°74 con el paraje Macedo, existe una línea de baja tensión que no será afectada por la actividad a desarrollar.

Breve reseña histórica

La región que hoy ocupa el Partido de General Juan Madariaga era conocida con el nombre de Tuyú, vocablo que en lengua guaraní quiere decir Tierras Blandas. Después de la Revolución de los Libres del Sur en el año 1.839 el Partido quedó dividido en cuatro: Monsalvo, Ajó, Mar Chiquita y Lobería. Hasta el año 1865, el Tuyú como entidad política administrativa estuvo incorporada al Partido de Monsalvo, por ley del 19 de Julio de ese año se realizó una nueva división de partidos y Monsalvo quedó dividido en dos: Monsalvo (hoy Maipú) y Océano Atlántico (luego Tuyú) que correspondía al actual partido de General Madariaga. A partir de 1876 comienzan los intentos de los pobladores de la región para fundar un pueblo en el Tuyú, que fracasó por la indiferencia oficial. Distintos establecimientos de campo servían de sede a las autoridades hasta la fundación de la población cabecera del Partido del Tuyú: Lonkoy, La Unión, San Martín, La Felicidad, El Tala, El Lucero, etc. En el año 1907, el hacendado Benjamín C. Zubiaurre presenta al Ministerio de Obras Públicas de la Provincia la solicitud para trazar un pueblo junto a la estación “Divisadero” construida por el Ferrocarril del Sud y ubicado en su campo “La Esperanza”. El 8 de diciembre de 1907 se realizaba el primer remate de solares, quintas y chacras, y se fundaba pueblo y colonia del Divisadero. Por ley del 18 de agosto de 1910 el Partido y Pueblo Cabecera pasan a denominarse General Juan Madariaga en memoria del militar correntino que había participado en los movimientos de oposición contra Rosas y en la Guerra con el Paraguay (tomado de la Dirección de Turismo de General J. Madariaga).

Sitios de valor histórico o cultural

- Paraje Macedo:

Ubicada a unos 30 km de General Madariaga, y a 18 del proyecto, la Estación Macedo era la intermedia del servicio que se prestaba entre General Guido y Vivoratá. Se inauguró en 1912 y dejó de funcionar en 1948.

Las familias Alegre-Zoppi iniciaron en Macedo el cultivo de manzanas en 1987, luego de verificar la extraordinaria adaptación de las plantas (traídas de Nueva Zelanda y Chile) en estos suelos, y la calidad de la fruta obtenida, creando así la empresa “El Manzanar de Macedo”. Las tierras de Macedo de acuerdo con los análisis realizados son “tierras francas” consideradas como las mejores tierras del mundo. Esta cualidad permite que una planta de tres años tenga su primera producción de 200 frutos, para alcanzar al 5to año fructificaciones superiores a las 1300 unidades, superando los estándares normales obtenidos en otras zonas de cultivo. Es así como nace a partir de 1991 la empresa contigua El Kiwal de Macedo, convirtiéndose el paraje en un importante polo de desarrollo, con la creación de una industria integrada que abarca no solo el cultivo sino también la selección, clasificación y embalado de la fruta para su posterior comercialización; utilizando para ello la más avanzada tecnología, a fin de lograr la mayor eficiencia en las distintas tareas que comprenden el ciclo productivo y comercial. Para ello, ambas empresas cuentan con amplios y modernos galpones de empaque, túneles de enfriado rápido y cámaras frigoríficas con capacidad de guarda y conservación de más 600.000 kg. de fruta.

Desde 2011 funciona como sede de la Fiesta Regional del Kiwi (Figura 21). En cada jornada se realizan pruebas de riendas y juegos camperos. Se puede acceder a las plantaciones de kiwis mediante visitas guiadas y adquirir el producto en los puestos de venta de las distintas plantaciones junto con otros productos regionales. La fiesta se inscribe en una iniciativa general de valorizar esta producción como parte de la identidad local y fomentar el turismo en los parajes rurales de la zona.

- Paraje Juancho:

Se encuentra a 18 km de General Madariaga, y funcionó desde 1908 hasta 1948. Al igual que la Estación Macedo, era intermedia del servicio que se prestaba entre General Guido y Vivoratá. Las tierras originarias eran propiedad de Félix de Álzaga, que las había recibido de Juan Manuel de Rosas. El hijo de Álzaga se casó con Felicitas Guerrero, quien a su muerte las dejó a su padre, Carlos Guerrero.

puso en valor el edificio para su utilización como sede de la Dirección de Turismo Municipal. En el área de la estación se pueden apreciar los viejos galpones, el tanque de agua de base circular ladrillera con arcos en relieve y el Carrillón de Rieles, monumento sonoro en homenaje al ferrocarril, sus hombres y al pueblo nacido en sus orillas. A unos metros de la estación, nos encontramos con el Tala del Embarcadero ejemplar que fuera sombra y abrigo a los arrieros que traían las tropas para embarcar en el tren. Declarado “Árbol Histórico” en el año 1993, Ord. Municipal 651/93.



Figura 22: Estación de tren de General Madariaga. Foto tomada de internet.

- Museo Histórico del Tuyú:

El Museo Histórico del Tuyú es una institución dedicada a la preservación, investigación, conservación y transmisión de la historia y el patrimonio madariaguense. Fue inaugurado en el año 1986 en el edificio de la Estación de ferrocarril. Desde el 2007 funciona en una típica casa de principios de siglo XX que posee habitaciones conectadas entre sí y todas con salida a una galería y al patio central descubierta. El edificio fue restaurado para darle el aspecto que poseía originalmente. El museo está organizado en dos sectores: muestra permanente en la que se refleja la historia del Tuyú, los primeros pobladores, las primeras estancias, la llegada del ferrocarril, el primer remate de tierras que dio origen al pueblo, la llegada de los inmigrantes, los primeros comercios e instituciones; y sector de muestras temporarias, donde se van intercalando las exposiciones de acuerdo con diferentes temas. Posee además una

sala donde se exhibe la réplica de una pulpería y la sala dedicada a Argentino Luna, con objetos que fueron donados por el cantante madariaguense.

- Museo Tuyú Mapu:

El Museo protege y difunde el patrimonio arqueológico, paleontológico y etnográfico de la región. Se exponen hallazgos y ejemplares de investigaciones realizadas en distintos sitios de Madariaga.

- Laguna “Salada Grande”:

La Laguna “Salada Grande”, límite natural con el Partido de General Lavalle, como su nombre lo indica, es salobre dado que es una antigua ingresión marina. Es un excelente espejo de agua salobre de aproximadamente 5.500 has. de extensión, sin contar los innumerables cañadones de desborde y su profundidad en niveles normales es de 2,80 m. En el año 1893 ya se explotaba el pescado de esta laguna, realizándose importantes envíos a través del ferrocarril, desde Mar Del Plata hacia la ciudad de Buenos Aires. Cuentan viejos pescadores que llegaron a extraer ejemplares de hasta 4 kg., leyenda o no, aún hoy los deportistas concurren a la laguna soñando con esos míticos “matungos”.

- Laguna “Los Horcones”:

Allí se encuentra el Club de Pescadores San Nicolás, en el Km 12 de la ruta 74 en el Partido de General Madariaga. En el sitio se puede disfrutar de recreo que ofrece sitio para acampar, parrillas, proveeduría y hermosos montes de tala.

- Actividades Culturales

Madariaga se caracteriza por su extenso programa cultural. Pueden distinguirse algunos festivales íntimamente ligados al origen y tradiciones locales como la Muestra “Prendas Criollas”, el Festival Provincial Madariaguense de Noches Camperas, el programa de Folclore En Los Barrios, la Semana de Argentino Luna, la Fiesta del Guiso Carrero en la cual participan excelentes cantores locales; La Fiesta Del Tuyú que cuenta con pruebas de rienda y la jineteada, es organizada por el Club Atlético

Huracán. Asimismo, Madariaga organiza el Gran Encuentro de Payadores realizado ininterrumpidamente desde 1999 , el Festival Folclórico de Coplas Madariaguenses, la Exporural de Ganadería, Granja, Industria y Comercio, la Fiesta del Talar que nace en 1994 e incluye cuatro días de jineteadas, prueba de riendas con más de 1800 potros, desfile de emprendados y tropillas entabladas, peñas, bailes y gastronomía criolla, además, el Pre-Festival Folclórico Buscando Nuevos Valores, y fundamentalmente, la Fiesta Nacional del Gaucho realizada desde 1972 con la finalidad de exaltar la figura del Gaucho y ayudar a mantener viva la tradición del mismo, como una forma de rendirle homenaje al habitante de los Pagos Tuyuseros (Zabala, 2017).

Sitios de valor arqueológico y paleontológico

Si bien en la zona de General Madariaga no se han encontrado registros de hallazgos, las investigaciones arqueológicas han dado cuenta de ocupaciones prehispánicas que datan de aproximadamente 500 años antes del presente para zonas de General Lavalle, partido vecino. Allí las tecnologías utilizadas se desarrollaron sobre rocas provenientes de las sierras pampeanas y material lítico local sobre los que se fabricaron pesas de redes, puntas de proyectil e instrumentos de molienda; la cerámica es altamente abundante y el tratamiento de superficies es variado: alisado, corrugado o incisión, pintura y englobe, algunos bordes aparecen modelados. Los sitios arqueológicos encontrados son Estancia el Divisadero, Estancia La Esperanza, Sitio La Loma, Canal 2, Estancia Los Zorzales (Plan de Manejo del Parque Nacional Campos del Tuyú, 2008).

La zona que ocupa el partido de General J. Madariaga es rica en contenido paleontológico, sobre todo de la llamada Megafauna Pampeana (gliptodontes megaterios, smilodontes, entre otros), y que restos fósiles se han hallado en distintos campos, canales, lagunas y cavas, muchos exhibidos en el Museo “Tuyú Mapu”. No obstante, para la zona del proyecto no hay registro de dichos restos.

METODOLOGÍA APLICADA PARA EL DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Identificación de acciones del proyecto impactantes

Etapa constructiva:

- Movimiento de suelos
- Construcción de camino de acceso
- Construcción de galpón y balanza
- Movimiento de maquinaria y equipos
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales

Etapa operativa:

- Movimiento de maquinarias y equipos
- Creación de pila y acopios
- Extracción del material útil
- Mantenimiento de maquinaria
- Bombeo de agua acumulada
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales

Etapa de cierre:

- Movimiento de maquinarias y equipos
- Desmantelamiento de infraestructura
- Creación de laguna

Identificación de factores ambientales impactables

Medio físico:

- Suelo
 - Calidad
- Aire

- . Calidad
- Agua superficial
 - . Calidad
 - . Escurrimiento
- Agua subterránea
 - . Calidad
- Geomorfología
 - . Topografía
 - . Erosión

Medio Biológico:

- Flora
- Fauna

Medio Socio-Cultural:

- Población
 - . Generación de empleo
 - . Salud y educación
- Economía
 - . Local
 - . Regional
- Infraestructura
 - . Vial
- Patrimonio
 - . Cultural
 - . Arqueológico
 - . Paleontológico
- Paisaje
 - . Visuales

Definición de la metodología de evaluación de impactos

Para la identificación de impactos se utilizó una matriz de doble entrada, causa - efecto, en la cual se colocaron las acciones del proyecto y las componentes del medio afectado. Luego se utilizó el método de valoración para calificarlos (Espinoza, 2002) (ver Anexo 4).

Los criterios de evaluación utilizados son:

- **Carácter positivo, negativo o neutro;**
- **Grado de perturbación** en el medio ambiente, clasificado como **importante, regular o escaso;**
- **Importancia** desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental, clasificado como **alta, media o baja;**
- **Riesgo de ocurrencia** entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes, clasificado como **muy probable, probable o poco probable;**
- **Extensión areal** o territorio involucrado, clasificado como **regional, local o puntual;**
- **Duración** a lo largo del tiempo, clasificado como **permanente, media o corta;**
- **Reversibilidad** para volver a las condiciones iniciales, clasificado como **reversible** si no se requiere ayuda humana, **parcial** si se requiere ayuda humana, o **irreversible** si se debe generar una nueva condición ambiental.

| | | | |
|---------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Carácter (C) | Positivo (+1) | Negativo (-1) | Neutro (0) |
| Perturbación (P) | Importante (3) | Regular (2) | Escasa (1) |
| Importancia (I) | Alta (3) | Media (2) | Baja (1) |
| Ocurrencia (O) | Muy Probable (3) | Probable (2) | Poco Probable (1) |
| Extensión (E) | Regional (3) | Local (2) | Puntual (1) |
| Duración (D) | Permanente (3) | Media (2) | Corta (1) |
| Reversibilidad (R) | Irreversible (3) | Parcial (2) | Reversible (1) |

| IMPACTO TOTAL = C x (P + I + O + E + D + R) | | | |
|--|-------------|-----------------|----------|
| NEGATIVO | | POSITIVO | |
| Severo | > - 15 | Alto | > 15 |
| Moderado | ≤ - 15 ≥ -9 | Mediano | ≤ 15 ≥ 9 |
| Compatible | < -9 | Bajo | < 9 |

Matriz de identificación de impactos

| ACCIONES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES | | | | Etapa constructiva | | | | | Etapa Operativa | | | | | Etapa de cierre | | | |
|--|------------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | | | | Movimiento de suelos | Construcción de camino de acceso | Construcción de galpón y balanza | Movimiento de maquinarias y equipos | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Creación de pilas y acopios | Extracción de material útil | Mantenimiento de maquinaria | Bombeo de agua acumulada | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Desinstalación de infraestructura | Creación de laguna |
| | | | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
| Medio físico | Suelo | Calidad | 1 | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | | | |
| | Aire | Calidad | 2 | x | x | | x | | x | x | | | x | | | | |
| | Agua superficial | Calidad | 3 | | | | | x | | | x | | x | | | | |
| | | Escurrimiento | 4 | x | x | x | | | | x | x | | x | | | x | |
| | Agua subterránea | Calidad | 5 | | | | | | | | x | x | x | | | | |
| | | Geomorfología | Topografía | 6 | | | | | | x | x | | | | | | x |
| | | | Erosión | 7 | x | | | | | x | x | | | | | | |
| Medio biológico | Flora | | 8 | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | | |
| | Fauna | | 9 | x | x | x | x | | x | | | | | x | | | |
| Medio Socio-Cultural | Población | Generación de empleo | 10 | x | x | x | x | | x | | x | x | | x | x | x | |
| | | Salud y educación | 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Economía | Local | 12 | x | x | x | x | | x | | x | x | | x | x | x | |
| | | Regional | 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Infraestructura | Vial | 14 | | | | x | | x | | | | | x | | | |
| | | Cultural | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Patrimonio | Arqueológico | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Paleontológico | 17 | x | | | | | | | x | | | | | | |
| Paisaje | Visuales | 18 | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | x | | |

| | |
|--|-----------|
| | Positivos |
| | Negativos |

Matriz de valoración de Impactos

(Ver Anexo II)

| ACCIONES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES | | | Etapa constructiva | | | | | Etapa Operativa | | | | | Etapa de cierre | | | | |
|--|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----|
| | | | Movimiento de suelos | Construcción de camino de acceso | Construcción de galpón y balanza | Movimiento de maquinarias y equipos | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Creación de pilas y acopios | Extracción de material útil | Mantenimiento de maquinaria | Bombeo de agua acumulada | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Desinstalación de infraestructura | Creación de laguna | |
| | | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | |
| Medio físico | Suelo | Calidad | 1 | -15 | -13 | -12 | -15 | -7 | -15 | -11 | -18 | -7 | -7 | -15 | | | |
| | | Calidad | 2 | -10 | -10 | | -11 | | -11 | -9 | | | | -11 | | | |
| | Agua superficial | Calidad | 3 | | | | -8 | | | | | -9 | | -8 | | | |
| | | Escorrentamiento | 4 | -8 | -11 | -7 | | | | | -15 | | | | | -13 | |
| | Agua subterránea | Calidad | 5 | | | | -8 | | | | -16 | -9 | | -8 | | -16 | |
| | | Geomorfología | Topografía | 6 | | | | | | -9 | -16 | | | | | | |
| | Erosión | | 7 | -12 | | | | | | -15 | | | | | | | |
| Medio biológico | Flora | | 8 | -14 | -13 | -11 | -13 | | -13 | -11 | -11 | | | -10 | -13 | | |
| | Fauna | | 9 | -10 | -9 | -7 | -13 | | -13 | | | | -10 | -13 | | | |
| Medio Socio-Cultural | Población | Generación de empleo | 10 | 9 | 8 | 8 | 10 | | 10 | | 10 | 9 | | 10 | 9 | 15 | |
| | | Salud y educación | 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Economía | Local | 12 | 9 | 8 | 8 | 11 | | 11 | | 14 | 9 | | | 11 | 9 | 17 |
| | | Regional | 13 | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| | Infraestructura | Vial | 14 | | | | -12 | | -12 | | | | | | -12 | | |
| | | Cultural | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Patrimonio | Arqueológico | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Paleontológico | 17 | -12 | | | | | | | -12 | | | | | | |
| Paisaje | Visuales | 18 | -9 | -8 | -8 | -13 | | -13 | -10 | -13 | | | -13 | | 14 | | |

Matriz de clasificación de Impactos

| ACCIONES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES | | | Etapa constructiva | | | | | Etapa Operativa | | | | | Etapa de cierre | | | |
|--|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | | | Movimiento de suelos | Construcción de camino de acceso | Construcción de galpón y balanza | Movimiento de maquinarias y equipos | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Creación de pilas y acopios | Extracción de material útil | Mantenimiento de maquinaria | Bombeo de agua acumulada | Generación de residuos asimilables a domiciliarios y especiales | Movimiento de maquinaria y equipos | Desinstalación de infraestructura | Creación de laguna |
| | | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
| Medio físico | Suelo | Calidad | 1 | M | M | M | M | C | M | M | S | C | | | | |
| | Aire | Calidad | 2 | M | M | | M | | M | M | | | M | | | |
| | Agua superficial | Calidad | 3 | | | | | C | | | M | | C | | | |
| | | Escurrimiento | 4 | C | M | C | | | | M | | | | | M | |
| | Agua subterránea | Calidad | 5 | | | | | C | | S | M | | C | | S | |
| | | Geomorfología | Topografía | 6 | | | | | | M | S | | | | | |
| Medio biológico | Fauna | Erosión | 7 | M | | | | | | M | | | | | | |
| | | Flora | 8 | M | M | M | M | | M | M | M | | M | | | |
| Medio Socio-Cultural | Población | Salud y educación | 9 | M | M | C | M | | M | | | M | | | | |
| | | Generación de empleo | 10 | M | B | B | M | | M | M | | | M | M | | |
| | Economía | Local | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | | Regional | 12 | M | B | B | M | | M | M | | | M | M | | |
| | Infraestructura | Vial | 13 | | | | M | | | | | | M | | | |
| | | Cultural | 14 | | | | | | | | | | | | | |
| | Patrimonio | Arqueológico | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | Paleontológico | 16 | | | | | | | | | | | | | |
| | Paisaje | Visuales | 17 | M | | | | | | M | | | | | | |
| 18 | | | M | C | C | M | | M | M | M | | M | | | | |

| Impactos Negativos | |
|--------------------|-------------|
| | Compatibles |
| | Moderados |
| | Severos |
| Impacto Positivos | |
| | Bajo |
| | Mediano |
| | Alto |

Descripción de Impactos

Etapa constructiva

a - *Movimiento de suelos*

El movimiento de suelos inicial para acondicionar el terreno tendrá impacto principalmente sobre el medio físico y el biológico, afectando también al perceptivo. Tendrá un impacto positivo, al igual que aquellos que requieran mano de obra sobre la población y la economía.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|---|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none">· Deterioro en la calidad por la pérdida de horizontes superficiales· Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación, modificando sus características |
| Aire | <ul style="list-style-type: none">· Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado |
| Agua | <ul style="list-style-type: none">· Afectación del normal escurrimiento por la modificación del terreno |
| Geomorfología | <ul style="list-style-type: none">· Aumento de la erosión debido a la remoción de los horizontes superiores del suelo |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none">· Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por las tareas de movimiento· Sepultamiento de la flora por el vuelco de material que se transporte de un sitio a otro· Molestias a la fauna por el cambio en el hábitat, generando migración de la misma hacia sectores aledaños |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none">· Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas· La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Patrimonio | <ul style="list-style-type: none">· Eventual deterioro de restos fósiles que pudieran encontrarse en el sitio |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none">· Deterioro en la calidad visual ya que el movimiento de tierra será visible desde el camino vecinal de acceso |

b - *Construcción de camino de acceso*

El movimiento de maquinaria y de suelo que implica la construcción del camino impactará sobre el suelo, aire, agua, flora y fauna y en menor medida sobre el paisaje.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|--|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro en la calidad por la pérdida de horizontes superficiales · Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación, modificando sus características |
| Aire | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado |
| Agua | <ul style="list-style-type: none"> · Afectación del normal escurrimiento por la modificación del terreno |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none"> · Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por las tareas de movimiento y consolidación del camino · Molestias a la fauna por el cambio en el hábitat, generando migración de la misma hacia sectores aledaños |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none"> · Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas · La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro en la calidad visual ya que el movimiento para la construcción del camino será visible desde el camino vecinal de acceso |

c - Construcción de galpón y balanza

Impactará sobre la calidad del suelo y sobre la flora que será eliminada del sitio donde se instales. En menor medida afectará el normal escurrimiento de agua, a la fauna y generará disminución de la calidad visual. Al igual que la mayoría de las acciones, generará impacto positivo sobre la población y economía.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|---------------|--|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro en la calidad por la pérdida de horizontes superficiales y sepultamiento por la construcción de instalaciones · Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación, modificando sus características |
| Agua | <ul style="list-style-type: none"> · Afectación del normal escurrimiento por la modificación del terreno |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none"> · Eliminación de la flora presente en el sitio · Molestias a la fauna por la instalación de instalaciones fijas, generando migración de la misma hacia sectores aledaños |
| Población y | <ul style="list-style-type: none"> · Generación de empleo por a la necesidad de contar con |

| | |
|----------|---|
| economía | <ul style="list-style-type: none"> mano de obra para la realización de las tareas La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> Deterioro en la calidad visual ya que las tareas de construcción de galpón y balanza serán visibles desde el camino vecinal de acceso |

d - Movimiento de maquinaria y equipos

Todas las acciones anteriores implican el uso de maquinaria (palas, retroexcavadoras, etc.) y distintos transportes como camiones, generando un aumento del movimiento vehicular. Esta acción impactará negativamente sobre el suelo, aire, flora y fauna, infraestructura vial y paisaje. La necesidad de contar con personal impactará positivamente sobre la población y sobre la economía.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|---|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none"> Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación generada por el movimiento de maquinaria y equipos |
| Aire | <ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado Deterioro de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión a la atmósfera |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none"> Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por el movimiento Molestias a la fauna por la circulación y ruido, generando migración de la misma hacia sectores aledaños |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Infraestructura vial | <ul style="list-style-type: none"> Impacto sobre las vías actuales de circulación, dado el movimiento adicional de vehículos principalmente sobre el camino rural de acceso (camino que conduce al paraje Macedo) Aumento del tránsito sobre ruta 74 y sobre camino de acceso |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> Impacto visual por el aumento del tránsito y por la generación de material particulado especialmente en camino de acceso |

e - Generación de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales

La presencia de personal en el sitio generará residuos asimilables a domiciliarios y el eventual mantenimiento o falla de alguno de los equipos residuos especiales. Ambos generarán impactos sobre el suelo y el agua.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|-------------|---|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none">· Potencial contaminación por la generación, y mala gestión, de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales |
| Agua | <ul style="list-style-type: none">· Posible contaminación del agua superficial por la presencia de residuos sobre suelo natural· Contaminación del agua subterránea por la presencia de residuos en sectores donde el suelo haya sido removido, debido a la mala gestión o a la falla de equipos |

Etapa operativa

f - Movimiento de maquinaria y equipos

Todas las acciones anteriores implican el uso de maquinaria (palas, retroexcavadoras, etc.) y distintos transportes como camiones, generando un aumento del movimiento vehicular. Esta acción impactará negativamente sobre el suelo, aire, flora y fauna, infraestructura vial y paisaje. La necesidad de contar con personal impactará positivamente sobre la población y sobre la economía

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|--|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none">· Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación generada por el movimiento de maquinaria y equipos |
| Aire | <ul style="list-style-type: none">· Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado· Deterioro de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión a la atmósfera |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none">· Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por el movimiento· Molestias a la fauna por la circulación y ruido, generando migración de la misma hacia sectores aledaños |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none">· Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas |

| | |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> · La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Infraestructura vial | <ul style="list-style-type: none"> · Impacto sobre las vías actuales de circulación, dado el movimiento adicional de vehículos principalmente sobre el camino rural de acceso (camino que conduce al paraje Macedo) · Aumento del tránsito sobre ruta 74 y sobre camino de acceso |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> · Impacto visual por el aumento del tránsito y por la generación de material particulado especialmente en camino de acceso |

g - creación de pilas y acopios

Tendrá incidencia sobre el suelo, la calidad del aire, sobre la geomorfología y la flora. Algunos acopios serán visibles desde el camino de acceso, por lo que también impactarán sobre las visuales. Si bien se trabajará a demanda, las pilas de destape y el eventual acopio de material útil estarán presentes en la mayor parte de toda la etapa operativa.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|---------------|---|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none"> · Compactación y cambio de las características del suelo por la creación de pilas y acopios |
| Aire | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado, ya que las partículas sueltas en las pilas son mucho más fáciles de recoger y transportar por el viento |
| Geomorfología | <ul style="list-style-type: none"> · Alteración de la topografía |
| Flora | <ul style="list-style-type: none"> · Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por sepultamiento en las zonas donde se dispongan los acopios |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> · Impacto visual generado por la visibilidad de las pilas y acopios desde el camino de acceso |

h - extracción del material útil

El impacto con mayor incidencia negativa es la extracción del material útil, debido a su irreversibilidad sobre todo en los rasgos geomorfológicos de la zona. La acción también

tiene incidencia sobre el suelo, que es removido, sobre el escurrimiento del agua superficial, sobre la calidad del agua subterránea, sobre la flora y sobre las visuales.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|--|
| Suelo | · Modificación definitiva del perfil del suelo por la extracción del material |
| Agua | · Afectación del normal escurrimiento por la modificación del terreno · Aumento de la vulnerabilidad del acuífero freático por la extracción de la zona no saturada |
| Geomorfología | · Cambios en la topografía local por la creación de un relieve cóncavo |
| Flora | · Eliminación de la flora presente en el sitio |
| Población y economía | · Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas · La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local · El pago de las tasas municipales generará una nueva entrada a la economía local |
| Patrimonio | · Eventual deterioro de restos fósiles que pudieran encontrarse en el sitio |
| Paisaje | · La “cava” será visible desde el camino vecinal de acceso, generando un deterioro en la calidad visual |

i - Mantenimiento de maquinaria

Si bien el mantenimiento rutinario se realizará en talleres ubicados en la localidad de Madariaga, puede llegar a ser necesario realizarlo en el predio. Impactará negativamente sobre el suelo y el agua, y positivamente sobre la población generando empleo y, por ende, sobre la economía.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|--|
| Suelo | · Posible contaminación de suelo por derrame de combustible o lubricantes si se realizara sobre suelo natural |
| Agua | · Posible contaminación del agua superficial por derrame de combustible o lubricantes si se realizara sobre suelo natural · Posible contaminación del agua freática si se produjera algún derrame de combustible y/o lubricante |
| Población y economía | · Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas · La generación de empleo impactará positivamente sobre la |

| | |
|--|----------------|
| | economía local |
|--|----------------|

j - Bombeo de agua acumulada

La necesidad de deprimir el nivel freático para poder desarrollar las tareas extractivas implica el bombeo de agua acumulada hacia un canal que conecta con un bajo natural. Esto impactará principalmente sobre la flora y la fauna del sitio.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|---------------|---|
| Flora y fauna | · Aumento de la turbidez y posible cambio de las características físico-químicas del cuerpo receptor, afectando la flora y fauna presente |

k - Generación de residuos asimilables a domiciliarios y especiales

La presencia de personal en el sitio generará residuos asimilables a domiciliarios y el eventual mantenimiento o falla de alguno de los equipos residuos especiales. Ambos generarán impactos sobre el suelo y el agua.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|-------------|--|
| Suelo | · Potencial contaminación por la generación, y mala gestión, de residuos asimilables a domiciliarios y eventualmente especiales |
| Agua | · Posible contaminación del agua superficial por la presencia de residuos sobre suelo natural · Contaminación del agua subterránea por la presencia de residuos en sectores donde el suelo haya sido removido, debido a la mala gestión o a la falla de equipos |

Etapas de cierre

l - Movimiento de maquinaria y equipos

En la etapa de cierre y reacondicionamiento habrá movimiento de maquinaria y equipos. Si bien el caudal de tránsito de camiones será menor ya que en esta etapa la extracción ya habrá finalizado, igualmente el tránsito se verá afectado. El movimiento generará gases de combustión afectando la calidad del aire, la circulación también

afectará el suelo y a la flora y la fauna del sitio. Los impactos serán positivos sobre la población por la generación de empleo y sobre la economía local.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|---|
| Suelo | <ul style="list-style-type: none"> · Cambios en la permeabilidad del suelo debido a la compactación generada por el movimiento de maquinaria y equipos |
| Aire | <ul style="list-style-type: none"> · Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado · Deterioro de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión a la atmósfera |
| Flora y fauna | <ul style="list-style-type: none"> · Eliminación o disminución de la diversidad de la flora presente en el sitio por el movimiento · Molestias a la fauna por la circulación y ruido, generando migración de esta hacia sectores aledaños |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none"> · Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas · La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |
| Infraestructura vial | <ul style="list-style-type: none"> · Impacto sobre las vías actuales de circulación, dado el movimiento adicional de vehículos principalmente sobre el camino rural de acceso (camino que conduce al paraje Macedo) · Aumento del tránsito sobre ruta 74 y sobre camino de acceso |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none"> · Impacto visual por el aumento del tránsito y por la generación de material particulado especialmente en camino de acceso |

m - Desinstalación de infraestructura

El desarmado y retiro de galpón y balanza no generará impactos negativos, aunque impactará positivamente debido a la generación de empleo y sobre la economía local.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|---|
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none"> · Generación de empleo por a la necesidad de contar con mano de obra para la realización de las tareas · La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local |

n - *Creación de laguna*

La creación del cuerpo de agua producto del cese del bombeo impactará negativamente al escurrimiento del agua superficial y principalmente a la calidad del agua subterránea. Los impactos serán positivos sobre la población, sobre la economía local y regional por la creación de una nueva alternativa turística, y sobre el paisaje.

| COMPONENTES | IMPACTOS |
|----------------------|---|
| Agua | <ul style="list-style-type: none">· Modificación del escurrimiento del agua superficial por la creación de la laguna, ya que la misma actuará como un embalse· Aumento de la vulnerabilidad del agua subterránea por la exposición del nivel freático |
| Población y economía | <ul style="list-style-type: none">· Según el uso posterior, generación puestos de trabajo para el aprovechamiento del sitio· La generación de empleo impactará positivamente sobre la economía local· La creación de un nuevo punto de interés turístico impactará positivamente sobre la economía regional |
| Paisaje | <ul style="list-style-type: none">· Mejora de la calidad del paisaje por la creación de la laguna |

Resultados y análisis de la evaluación ambiental

Del análisis anterior se desprende que, de un total de 87 impactos identificados, 66 son negativos (75,9%) y 21 positivos (24,1%).

De los 21 impactos positivos, 1 se consideró como alto, relacionado al impacto sobre la economía local por la creación de la laguna; 17 moderados, impactando principalmente sobre la generación de empleo y la economía, especialmente por la extracción de suelo seleccionado (moderado/alto sobre la economía local); y 4 bajos, impactando sobre la economía y generación de empleo, pero no de larga duración.

De los 66 impactos negativos, tan sólo 4 fueron clasificados como severos, 3 relacionados con la extracción de material útil y 1 con la formación de la laguna; 50 fueron clasificados como moderados y 12 como compatibles. La mayor cantidad de impactos negativos aparecen en la etapa constructiva y operativa del proyecto, impactando especialmente sobre el medio físico y biológico, debido a los movimientos y modificaciones en el terreno que el proyecto genera. En general, los impactos disminuyen hacia la etapa de cierre, y en su mayoría se trata de impactos reversibles o parcialmente reversibles.

Si bien el porcentaje de impactos negativo es alto, muchos de ellos pueden mitigarse y/o compensarse.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Programa de Manejo Ambiental

El proceso de predicción y evaluación de impactos de un proyecto o actividad implica la propuesta de medidas que tiendan a contrarrestar o minimizar los efectos desfavorables o maximizar aquellos beneficiosos que pudiera producir sobre el medio ambiente en el que se inserta.

Se define entonces como Medidas de Mitigación ambiental, al conjunto de acciones previstas para la prevención, disminución o atenuación, restauración y/o compensación de impactos ambientales negativos que pudieran producir algunas de las acciones propias de un proyecto o actividad en evaluación. Estas medidas deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

En términos generales las Medidas de Mitigación pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- las que evitan o previenen la fuente de impacto,
- las que disminuyen el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente,
- las que mitigan el impacto mediante la restauración del componente del medio afectado,
- las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas sustitutos.

Para los impactos identificados en cada componente ambiental las Medidas de Mitigación propuestas son:

Etapa constructiva

-Sobre el suelo

- En aquellos lugares donde sea necesario eliminar el suelo, acopiar el mismo para ser utilizado en tareas de recomposición.
- Transitar exclusivamente dentro de caminos con el fin de minimizar la compactación del suelo en otros sectores.
- Colocar tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.
- Disponer de materiales absorbentes y elementos a efectos de contener y, si fuese necesario, extraer el material contaminado por posibles derrames.
- Capacitar a empleados en cuanto a la gestión de residuos.
- Realizar tareas de mantenimiento permanentes sobre equipos y maquinaria.

-Sobre el aire

- Regar periódicamente los caminos.
- Controlar el estado de los vehículos para evitar malas combustiones.

-Sobre el agua superficial

- Disponer tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.
- Capacitar a empleados en cuanto a la gestión de residuos.
- Realizar tareas de mantenimiento preventivas sobre equipos y maquinarias para evitar desperfectos.

-Sobre el agua subterránea

- Disponer tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.

- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.

-Sobre la geomorfología

- Acopiar el material de destape para ser utilizado en la recomposición del terreno.

-Sobre la flora

- Transitar únicamente por los caminos para evitar destrucción de la flora circundante.
- Diagramar zonas para acopio de materiales a fin de disminuir la zona que será sepultada por los mismos.
- Realizar una adecuada gestión de residuos para evitar contaminación.

-Sobre la fauna

- Transitar únicamente por los caminos.
- Evitar circular a altas velocidades para evitar afectación de la fauna.

-Sobre la infraestructura vial

- Circular a baja velocidad por camino vecinal y ruta 74, sobre todo en zonas pobladas o agropecuarias.
- Mantener en buenas condiciones de tránsito al camino vecinal, realizar riego periódico.
- Implementar condiciones de seguridad en los accesos y salidas de maquinarias hacia camino vecinal.

-Sobre el patrimonio

- Dar aviso ante hallazgos de ejemplares, suspender las tareas hasta tanto personal idóneo tome intervención.

-Sobre el paisaje

- Forestar el lateral lindero con el camino vecinal para minimizar las emisiones de particulado y visuales.

Etapa operativa

-Sobre el suelo

- En aquellos lugares donde sea necesario eliminar el suelo, acopiar el mismo para ser utilizado en tareas de recomposición.
- Transitar exclusivamente dentro de caminos con el fin de minimizar la compactación del suelo en otros sectores.
- Colocar tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.
- Realizar el mantenimiento de la maquinaria fuera del predio. En el caso de ser necesario algún tipo de arreglo dentro de la cantera, realizar el mismo dentro del galpón sobre piso impermeable.
- Suministrar combustible mediante carro cisterna móvil, utilizando una batea para el momento del trasvase.
- Disponer de materiales absorbentes y elementos a efectos de contener y, si fuese necesario, extraer el material contaminado por posibles derrames.
- Capacitar a empleados en cuanto a la gestión de residuos.
- Realizar tareas de mantenimiento permanentes sobre equipos y maquinaria.

-Sobre el aire

- Regar periódicamente caminos y acopios.
- Controlar que los camiones transiten con la carga cubierta y humectar el material para evitar voladuras.
- Controlar el estado de los vehículos para evitar malas combustiones.
- Vegetar pilas y acopios para evitar el desprendimiento de material particulado.

-Sobre el agua superficial

- Disponer tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.

- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.
- Realizar el mantenimiento de la maquinaria fuera del predio. En el caso de ser necesario algún tipo de arreglo dentro de la cantera, realizar el mismo dentro del galpón sobre piso impermeable.
- Suministrar combustible mediante carro cisterna móvil, utilizando una batea para el momento del trasvase.
- Capacitar a empleados en cuanto a la gestión de residuos.
- Disponer los acopios de manera de afectar lo menos posible al escurrimiento natural de la zona.
- Realizar tareas de mantenimiento preventivas sobre equipos y maquinarias para evitar desperfectos.

-Sobre el agua subterránea

- Disponer tachos en distinto sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.
- Realizar el mantenimiento de la maquinaria fuera del predio. En el caso de ser necesario algún tipo de arreglo dentro de la cantera, realizar el mismo dentro del galpón sobre piso impermeable.
- Suministrar combustible mediante carro cisterna móvil, utilizando una batea para el momento del trasvase.

-Sobre la geomorfología

- Realizar la explotación en niveles, generando bancos de relación 1:2 para garantizar la estabilidad de los taludes.
- Revegetar los taludes que se vayan abandonando para evitar la erosión.
- Intentar respetar la topografía original del sitio, evitando crear acopios de gran altura.
- Acopiar el material de destape para ser utilizado en la recomposición del terreno.

- Suavizar taludes a medida que van siendo abandonados los frentes de explotación, con pendientes menores a 45°.
- Modelar la zona de la cantera para que quede en condiciones operativas para el posterior desarrollo del proyecto de cese y abandono.

-Sobre la flora

- Transitar únicamente por los caminos para evitar destrucción de la flora circundante.
- Diagramar zonas para acopio de materiales a fin de disminuir la zona que será sepultada por los mismos.
- Realizar una adecuada gestión de residuos para evitar contaminación.
- Construir taludes tendidos para favorecer la revegetación en sectores abandonados.
- Acopiar el material de destape para ser reutilizado en la recomposición del predio, como base para la vegetación.

-Sobre la fauna

- Transitar únicamente por los caminos.
- Evitar circular a altas velocidades para evitar afectación de la fauna.

-Sobre la infraestructura vial

- Circular a baja velocidad por camino vecinal y ruta 74, sobre todo en zonas pobladas o agropecuarias.
- Mantener en buenas condiciones de tránsito al camino vecinal, realizar riego periódico.
- Implementar condiciones de seguridad en los accesos y salidas de maquinarias hacia camino vecinal.

-Sobre el patrimonio

- Dar aviso ante hallazgos de ejemplares fósiles, suspender las tareas hasta tanto personal idóneo tome intervención.

-Sobre el paisaje

- Forestar el lateral lindero con el camino vecinal para minimizar las emisiones de particulado y visuales.
- Transitar con la carga cubierta para evitar desprendimiento de material durante el trayecto.

Etapa de cierre

-Sobre el suelo

- Transitar exclusivamente dentro de caminos con el fin de minimizar la compactación del suelo en otros sectores.
- Colocar tachos en distintos sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.

-Sobre el aire

- Controlar el estado de los vehículos para evitar malas combustiones.
- Regar periódicamente los caminos para evitar la dispersión del material particulado.

-Sobre el agua superficial y subterránea

- Disponer tachos en distintos sectores del predio para residuos asimilables a domiciliarios.
- Almacenar residuos especiales que eventualmente se generen, según normativa vigente, a la espera del retiro por transportista autorizado.

-Sobre la flora

- Transitar únicamente por los caminos para evitar destrucción de la flora circundante.
- Realizar una adecuada gestión de residuos para evitar contaminación.

-Sobre la fauna

- Transitar únicamente por los caminos.

- Evitar circular a altas velocidades para evitar afectación de la fauna.

-Sobre la infraestructura vial

- Circular a baja velocidad por camino vecinal y ruta 74, sobre todo en zonas pobladas o agropecuarias.
- Mantener en buenas condiciones de tránsito al camino vecinal, realizar riego periódico.
- Implementar condiciones de seguridad en los accesos y salidas de maquinarias hacia camino vecinal.

-Sobre el paisaje

- Regar periódicamente los caminos para evitar la dispersión del material particulado.

Programa de monitoreo ambiental

Considerando el proyecto y el uso posterior que se le destinará al predio, se propone realizar el monitoreo de la calidad del agua a la salida del bombeo para detectar desviaciones de las condiciones normales, como presencia de hidrocarburos. El muestreo será semestral, aumentando la frecuencia en el caso de encontrarse alguna anomalía. Para el resto de los componentes no se cree necesario el desarrollo de un plan de monitoreo.

Una vez finalizada la actividad y creada la laguna, se realizará un análisis fisicoquímico y bacteriológico para determinar calidad del agua. El monitoreo posterior se realizará en función de lo requerido por la Autoridad del Agua en la Resolución 1207/19 para la regulación de espejos de agua artificiales.

| Monitoreo etapa operativa | Frecuencia |
|---|-------------------|
| Análisis fisicoquímico del agua a la salida de la bomba | Semestral |

| Monitoreo post-cierre | Frecuencia |
|--|-------------------|
| Análisis fisicoquímico del agua de la laguna | Por única vez |

Plan de forestación

El lateral noreste se forestará con especies recomendadas por profesional con competencias en la materia (Ing. Forestal o Agrónomo), en dos hileras intercaladas para maximizar la cobertura (Figura 23). La colocación de los ejemplares será previa al inicio de las tareas para lograr el mayor crecimiento posible a la hora de la ejecución de la etapa operativa.

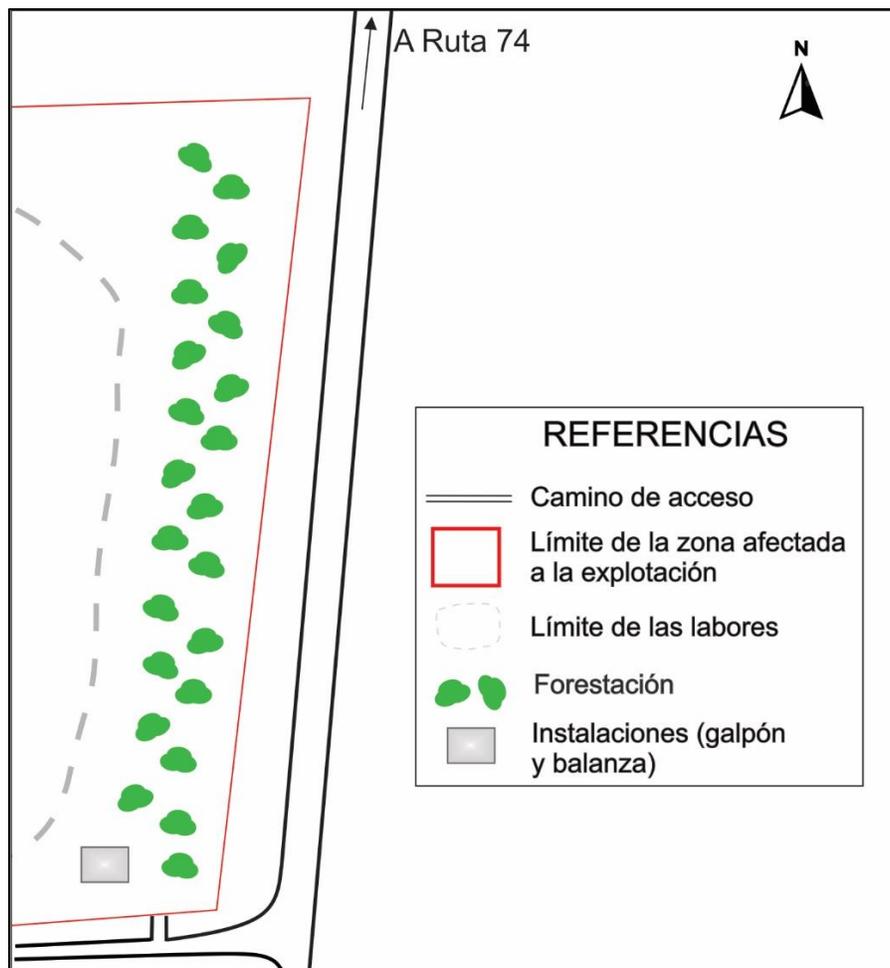


Figura 23: representación esquemática de las dos hileras de árboles que se colocarán sobre lateral NE.

Programa de contingencias

Dadas las características de la explotación los planes de acciones frente a contingencias ambientales estarán en forma de roles individuales y grupales que cada operario conocerá cuando sea entrenado para ello mediante cursos al efecto.

Ante situaciones de riesgos derivadas de fenómenos naturales, accidentes o acciones deliberadas que puedan poner en peligro la actividad extractiva en la cantera, la seguridad pública y la de los trabajadores afectados a la explotación, y con el fin de prevenir y proteger con medidas anticipadas el posible deterioro el medio ambiente, se presentan los siguientes lineamientos para ser desarrollados durante la etapa de explotación. Los planes están fundamentados en el concepto básico de que en los distintos sectores de la explotación existen riesgos necesarios de evaluar, comprendiendo los diferentes factores físicos, biológicos, tecnológicos, así como situaciones y materiales peligrosos, incluidos los residuos, que presenten riesgos que puedan causar accidentes, mediante derrames, incendios, explosiones, caídas, obstrucciones, catástrofes o acciones deliberadas que produzcan riesgos o daños.

Para la aplicación de estos planes es necesaria la coordinación de la dirección de la empresa y los organismos competentes a fin de prevenir la concurrencia de incidentes y minimizar sus efectos, en caso de que se produjesen.

Se llevará un registro permanente y se elaborará un informe sobre cada contingencia registrada, en donde constará fecha, duración, causa, efectos sobre las personas, el medio ambiente, los bienes o actividades afectadas, las medidas y acciones adoptadas en el evento dado.

Contingencia de riesgos físicos: Comprende la identificación de los riesgos físicos durante la explotación y de su interacción con las maquinarias existentes, actividades actuales y potenciales y uso del espacio.

Contingencia ante incendios: Comprende las medidas y acciones a adoptar en materia de Protección Contra Incendios. La contingencia, se refiere al riesgo de ocurrencia de incendios en los sectores en explotación, los pastizales circundantes y en áreas de administración. Se mantendrá la hipótesis de alarma temprana, controlando el foco que

da origen a la contingencia de incendio. En tal sentido, se dispondrá de equipamiento de extinción adecuado. Como medidas preventivas se realizarán controles periódicos de la dotación de extinguidores y elementos contra incendios; se darán las instrucciones precisas al personal en lo referente a los procedimientos en caso de ocurrencia; se instalará señalización adecuada donde se encuentre material combustible y se realizará un control permanente de las operaciones para evitar contingencia. Estará prohibido fumar y la realización de cualquier tipo de fuego.

Contingencia ante accidentes: Se cumplirá con lo establecido por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (HyST) en lo referente a normas de protección y prevención de accidentes, y entrenamiento efectivo del personal afectado a la explotación frente a contingencias de este tipo.

Subprograma de prevención del daño ambiental

Procedimiento: Se tendrá particular atención en el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes relativas a la conservación en el sitio de explotación y sus áreas de influencia. Se instruirá a todo el personal sobre la minimización en la generación de residuos de todo tipo, en las medidas relacionadas al control de derrames. Se estipularán las medidas respecto al mantenimiento de equipos y maquinaria, a fin de implementar las medidas de mitigación propuestas.

Subprograma de seguridad

Medidas de seguridad y vigilancia: Se mantendrá un servicio de seguridad y vigilancia en la cantera. Como elemento de seguridad se producirá una señalización de accesos y egresos para vehículos pesados, maquinaria y equipos a fin de brindar la seguridad necesaria durante las veinticuatro horas.

Subprograma de información y capacitación ambiental

Procedimiento: Se realizará la capacitación y la supervisión anual del comportamiento del personal en lo referente al cuidado ambiental. Con ello, se pretende hacer a los trabajadores de la cantera partícipes responsables y comprometidos en la implementación exitosa de la gestión ambiental, incentivando su creatividad en el planteamiento de nuevas opciones de mejoramiento de los procesos en los cuales participan.

CONCLUSIONES

En el presente informe, a partir de la descripción del proyecto y del ambiente donde éste se desarrollará, se han identificado los factores ambientales que se verían afectados debido a las acciones del proyecto, y se han definido medidas mitigadoras a efectos de minimizar esos impactos, en busca de realizar una gestión ambiental responsable del proyecto.

El sitio donde se emplazará el proyecto posee características netamente rurales. Se trata de una zona de bajos y bañados, paisaje típico de esta parte de la pampa, que limita la posibilidad del aprovechamiento agrícola. En varios sectores del partido se encuentran relictos del bosque nativo de tala, importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, en la zona del proyecto no se han identificado formaciones boscosas. Tampoco se ubica dentro de áreas naturales protegidas. En las cercanías del predio se ubican dos antiguas estaciones de tren que actualmente funcionan con fines turísticos y como establecimientos educativos, cuyo funcionamiento no será afectado por el desarrollo del proyecto.

Se identificaron 87 impactos de los cuales 66 son negativos y 21 positivos. Los de mayor importancia ambiental están relacionados con la irreversibilidad debido a la extracción del material sobre el suelo, la topografía y el cambio en el hábitat por la formación de una laguna. El resto se considera reversible, total o parcialmente, y mitigable. La extracción y disponibilidad de suelo seleccionado para la región, además de la presencia y del uso como atractivo turístico de la laguna tendrán un impacto positivo sobre el paisaje y sobre todo sobre la economía.

Por lo expuesto, y considerando la importancia y la necesidad de contar con el material para el crecimiento de la infraestructura local y regional, se concluye que, en el marco de las medidas de mitigación propuestas a desarrollar durante las distintas etapas de la obra y de acuerdo con el análisis precedente, resulta factible la ejecución del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Auge, M. (2004) *Regiones hidrogeológicas: República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza, Santa Fe*. CONICET. La Plata 2003 MONOGRAF vi, 105 p.

Burkart, R.; Bárbaro, N.O.; Sánchez, R.O.; Gómez, D.A. (1999) *Eco - regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

Burke, K. (1976) *Development of graben associated with the initial ruptures of the Atlantic Ocean*, Sedimentary Basins of Continental Margins and Cratons. Tectonophysics, 36: 93-112.

Caminos, R. (1999) *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Anales N°29.

Cabrera, A.L. (1971) *Fitogeografía de la República Argentina*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, XIV (1-2).

Dangavs, N.V. (1983) *Geología del Complejo lagunar Salada Grande de General Lavalle y General Madariaga, Provincia de Buenos Aires*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, XXXVIII (2): 161-174.

Espinoza, G. (2002) *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Programa de Apoyo para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental en los Países de América Latina y el Caribe. Chile.

Fidalgo, F. (1983) *Algunas características de los sedimentos superficiales en la cuenca de río Salado y en la Pampa Ondulada*. Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras. Comité Nacional Programa Hidrológico Internacional, 2. Olavarría, Argentina.

Frassetto, A. *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.

Freguelli, J. (1950): *Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires*. LEMIT, Serie II, N° 33, La Plata, 72 p.

Fucks, E.; Pisano F.; Carbonari, J.; Huarte, R. (2012) *Aspectos geomorfológicos del sector medio e inferior de la Pampa Deprimida, provincia de Buenos Aires*. Revista de la Sociedad Geológica de España 25 (1-2): 107-118.

González, N. (2005). *Los ambientes hidrogeológicos de la Provincia de Buenos Aires*. En: R. de Barrio, R, Etcheverry, M, Caballé and E, Llambías (eds): Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata, Buenos Aires, pp. 359 – 374.

Hurtado, M.A.; Cabral M.G. (2008) *Degradación ambiental en el partido de La Plata*. MUSEO, vol. 3 N°22-69.

Instituto e Geomorfología y Suelos - Centro de Investigaciones de Suelos y Aguas de uso Agropecuario (2006) *Análisis ambiental del partido de La Plata, Aportes al Ordenamiento Territorial*. Provincia de Buenos Aires - CFI - Municipalidad de La Plata.

Morello, J.; Matteucci, S.D.; Rodríguez, A.F.; Silva M.E. (2012) *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora, 752 p.

Mulvany, S.; Cianciani M.; Pérez Safontas, M.; Tangorra M.; Sahade E.; Sánchez Actis, T. (2019) *Inventario de Humedales de la Provincia de Buenos Aires. Nivel 2: Sistemas de Paisajes de Humedales – Primer Informe – 1ª Ed. – Gobierno de la Provincia de Buenos Aires*. La Plata.

Pro-Secretaría de Vinculación y Transferencia, UNLP (2012) *Evaluación de la Infraestructura social básica de la Provincia de Buenos Aires*. Informe final. La Plata.

Schnack J.A.; De Francesco F.O; Colado U. R.; Novoa M. L.; Schnack E.J. (2000) *Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampásico de la argentina*. *Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral: 10:63-80*.

Stoakes, F.A.; Campbell, C.V.; Cass, R.; Ucha, N. (1991) *Seismic stratigraphic analysis of the Punta del Este Basin, offshore Uruguay, South America*. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin 75: 219-240*.

Tauber, F.; Delucchi, D.; Martino, H.; Sánchez Arrabal, B.; Frediani, J. (2007) *Estudio para la regionalización de la provincia de Buenos Aires, Informe Final Fase 1 y 2*. Dirección de Asuntos Municipales, Secretaría de extensión, UNLP.

Violante, R.A.; Parker, G. (1992) *Estratigrafía y rasgos evolutivos del Pleistoceno medio a superior-Holoceno en la llanura costera de la región de Faro Querandí (Provincia de Buenos Aires)*. *Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (2):215-227*.

Violante R. A.; Parker G.; Cavallotto J. L. (2001) *Evolución de las llanuras costeras del este bonaerense entre la bahía Samborombón y la laguna Mar Chiquita durante el Holoceno*. *Revista de la Asociación Geológica Argentina, 56 (1): 51-66*

Yrigoyen, M.B. (1975). *Geología del subsuelo y plataforma continental*. 6º Congreso Geológico Argentino, Relatorio 139-168, Bahía Blanca.

Zabala, M. (2017) *Análisis de las relaciones entre actores locales en torno al desarrollo turístico de General Juan Madariaga*. Tesis de grado. Tandil, Argentina. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Humanas. 87 p.

Páginas web:

<http://sisinta.inta.gob.ar/>

<http://anterior.inta.gob.ar/suelos/cartas/index.htm#Series>

<http://visor.geointa.inta.gob.ar/?p=812>

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion_de_Impactos_Ambientales.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<http://www.turismo.madariaga.gob.ar>

<https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/distribucion/cg2014-15/buenosaires/madariaga.php>

<http://www.hcdmadariaga.gob.ar/ordenanzas/ordenanza/2545>

<http://www.opds.gba.gov.ar/normativas-provinciales>

<http://www.ada.gba.gov.ar/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_Macedo

http://fiestasnacionales.org/fiesta/470/fiesta_regional_del_kiwi

<http://diario-elmensajero.com.ar/index.php?notaid=201451711340>

<https://www.madariaga.gob.ar/noticias/11917/comenzaron-las-tardes-de-te-en-el-paraje-juancho>

<http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/planeamiento/infoestadistica/info/info-region-18.pdf>

<http://abc.gov.ar/planeamiento/informacion-y-estadistica/estadistica>

<http://mapaescolar.abc.gob.ar/mapaescolar/>

ANEXOS

ANEXO I - Fotografías del sitio



Foto 1: vista general del sitio, desde camino que conecta con la estancia hacia el Noroeste.



Foto 2: Vista del esquinero Sudeste, paralelo a los postes de luz el camino vecinal que desemboca en el Paraje Macedo



Foto 3: detalle de la vegetación del sitio. En la foto se observa hacia el alambrado la presencia de duraznillo



Foto 4: zonas bajas, características de la zona. Foto tomada hacia el Sur del camino que conecta con la estancia

ANEXO II - Valoración de impactos

1 a

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación:
Importante
Importancia: alta
Riesgo de ocurrencia: muy probable
Extensión areal: puntual
Duración: media
Reversibilidad: parcial

NEGATIVO MODERADO

1 b

Carácter: Negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

1 c

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

1 d

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

1 e

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO COMPATIBLE

1 f

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

1 g

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

1 h

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: importante (3)
Importancia: alta (3)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO SEVERO

1 i

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)
Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO COMPATIBLE

1 k

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO COMPATIBLE

1 l

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

2 a

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

2 b

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: media (2)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

2 d

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

2 f

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

2 g

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

2 i

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

3 e

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO COMPATIBLE

3 i

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

3 k

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO COMPATIBLE

4 a

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO COMPATIBLE

4 b

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

4 h

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

4 n

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

5 e

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO COMPATIBLE

5 h

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: importante (3)

Importancia: alta (3)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO SEVERO

5 i

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

5 k

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: poco probable (1)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO COMPATIBLE

5 n

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: importante (3)

Importancia: alta (3)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO SEVERO

6 g

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: media (2)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

6 h

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: importante (3)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO SEVERO

7 a

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: media (2)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

7 h

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: importante (3)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: media (2)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

8 a

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: importante (3)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

8 b

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

8 c

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

8 d

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: alta (3)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: media (2)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

8 f

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: alta (3)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: media (2)

Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

8 g

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: parcial (2)
NEGATIVO MODERADO

8 h

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: parcial (2)
NEGATIVO MODERADO

8 j

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

8 l

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: alta (3)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: parcial (2)
NEGATIVO MODERADO

9 a

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

9 b

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

9 c

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO COMPATIBLE

9 d

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

9 f

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

9 j

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)

Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

9 l

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)
NEGATIVO MODERADO

10 a

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)
POSITIVO MEDIANO

10 b

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)
POSITIVO BAJO

10 c

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)
POSITIVO BAJO

10 d

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 f

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 h

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 i

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: media (2)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 l

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 m

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: media (2)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

10 n

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: regular (2)
 Importancia: media (2)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: regional (3)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: parcial (2)

POSITIVO MEDIANO

12 a

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: media (2)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 b

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: corta (1)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO BAJO

12 c

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: corta (1)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO BAJO

12 d

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: puntual (2)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 f

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: puntual (2)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 h

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)
 Importancia: baja (1)
 Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
 Extensión areal: local (1)
 Duración: permanente (3)
 Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 i

Carácter: positivo (+1)
 Grado de perturbación: escasa (1)

Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 i

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 m

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: reversible (1)

POSITIVO MEDIANO

12 n

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: alta (3)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: irreversible (3)

POSITIVO ALTO

13 n

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: regional (3)
Duración: permanente (3)

Reversibilidad: irreversible (3)

POSITIVO MEDIANO

14 d

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: escasa (1)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

14 f

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: escasa (1)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

14 i

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: escasa (1)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

17 a

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: importante (3)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

17 h

Carácter: negativo (-1)

Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: importante (3)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

18 a

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: media (2)
Reversibilidad: parcial (2)

NEGATIVO MODERADO

18 b

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO COMPATIBLE

18 c

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: escasa (1)
Importancia: baja (1)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: local (1)
Duración: corta (1)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO COMPATIBLE

18 d

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

18 f

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)
Extensión areal: puntual (2)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

18 g

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: local (1)

Duración: corta (1)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

18 h

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: irreversible (3)

NEGATIVO MODERADO

18 i

Carácter: negativo (-1)
Grado de perturbación: regular (2)

Importancia: media (2)

Riesgo de ocurrencia: muy probable (3)

Extensión areal: puntual (2)

Duración: permanente (3)

Reversibilidad: reversible (1)

NEGATIVO MODERADO

18 n

Carácter: positivo (+1)
Grado de perturbación: importante (3)
Importancia: media (2)
Riesgo de ocurrencia: probable (2)
Extensión areal: local (1)
Duración: permanente (3)
Reversibilidad: irreversible (3)

POSITIVO MEDIANO