



INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
“Cantera Solano Central”



RIGEL SRL
Provincia de Chubut
Julio 2021



Índice General

| | | |
|------------|--|-----------|
| I. | INFORMACION GENERAL | 8 |
| I.1. | Nombre del proyecto | 8 |
| I.2. | Nombre y acreditacion del responsable legal | 8 |
| I.3. | Domicilio real y legal en la jurisdiccion | 8 |
| I.4. | Actividad principal de la empresa | 8 |
| I.5. | Nombre del responsable tecnico ambiental | 8 |
| I.6. | Domicilio real y legal en la jurisdiccion | 8 |
| I.7. | alcance del proyecto | 10 |
| I.8. | Metodologia de trabajo | 10 |
| II. | DESCRIPCION DEL AMBIENTE | 11 |
| II.1. | Ubicación geografica | 11 |
| II.2. | Plano de pertenencia minera y servidumbre afectadas | 15 |
| II.3. | Descripcion y representacion grafica del ambiente | 15 |
| II.3.1. | Geología | 15 |
| II.3.2. | Geomorfología | 21 |
| II.3.3. | Sismología | 24 |
| II.3.4. | Hidrología | 25 |
| II.3.5. | Hidrogeología | 28 |
| II.3.6. | Edafología | 29 |
| II.3.7. | Climatología | 33 |
| II.3.8. | Flora | 40 |
| II.3.9. | Fauna | 52 |
| II.3.10. | Caracterización ecosistémica | 57 |
| II.3.11. | Áreas naturales protegidas en el área de influencia | 58 |
| II.3.12. | Paisaje | 58 |
| II.3.13. | Aspectos socioeconómicos y culturales | 59 |
| II.3.14. | Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico | 61 |

| | |
|--|-----------|
| II.4. Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural..... | 61 |
| III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 62 |
| III.1. localización del proyecto | 62 |
| III.2. descripción del proyecto..... | 65 |
| III.3. memoria de alternativas analizadas | 68 |
| III.4. etapas del proyecto | 68 |
| III.5. vida útil estimada de la operación | 68 |
| III.6. explotación de la cantera..... | 68 |
| III.7. descripción de los procesos de tratamiento del mineral..... | 70 |
| III.8. efluentes líquidos..... | 70 |
| III.9. efluentes sólidos y semisólidos | 70 |
| III.10. emisiones gaseosas y material particulado | 71 |
| III.11. ruidos y vibraciones..... | 71 |
| III.12. emisiones de calor | 71 |
| III.13. escombreras | 72 |
| III.14. superficie de terreno afectada | 72 |
| III.15. superficie cubierta existente | 72 |
| III.16. infraestructura e instalaciones | 72 |
| III.17. productos y subproductos | 72 |
| III.18. agua. fuente. calidad y cantidad. | 72 |
| III.19. energía | 72 |
| III.20. combustibles y lubricantes | 72 |
| III.21. otros insumos..... | 73 |
| III.22. personal ocupado..... | 73 |
| III.23. infraestructura. necesidades y equipamiento..... | 73 |
| IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 74 |
| IV.1. impacto sobre la geomorfología | 74 |
| IV.2. impacto sobre las aguas | 76 |
| IV.3. impactos sobre el suelo | 76 |

| | |
|---|------------|
| IV.4. impactos sobre la atmosfera | 77 |
| IV.5. impactos sobre la flora y fauna | 78 |
| IV.6. impactos sobre los procesos ecologicos | 79 |
| IV.7. impacto sobre el ambito sociocultural | 79 |
| IV.8. impacto visual | 79 |
| IV.9. Memoria de los impactos irreversibles de la actividad..... | 79 |
| V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 81 |
| V.1. MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL DE LOS IMPACTOS | 82 |
| V.2. PROGRAMA DE MONITOREO | 85 |
| V.3. PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS | 86 |
| V.4. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD | 88 |
| V.5. PLAN DE CAPACITACION Y COMUNICACION | 90 |
| V.6. PROGRAMA DE RESTITUCION DEL AREA..... | 92 |
| V.7. PROGRAMA DE MONITOREO POST CIERRE | 93 |
| VI. PLAN DE ACCION FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES..... | 94 |
| VII. METODOLOGIA UTILIZADA | 99 |
| VIII. CRONOGRAMA DE MEDIDAS Y ACCIONES A EJECUTAR | 117 |
| IX. CONCLUSIONES | 119 |
| X. NORMAS CONSULTADAS | 120 |
| XI. BIBLIOGRAFIA..... | 121 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura N° 1. Ruta de acceso al área del proyecto..... | 11 |
| Figura N° 2. Ingreso al área del proyecto desde ruta provincial N° 1..... | 12 |
| Figura N° 3. Tranquera de acceso al área del proyecto..... | 12 |
| Figura N° 4. Cartelería presente en el acceso del área del proyecto. | 12 |
| Figura N° 5. Ruta provincial N° 1 orientación sur..... | 13 |
| Figura N° 6. Ruta provincial N° 1 orientación norte..... | 13 |
| Figura N° 7. Camino interno del área del proyecto. | 13 |

| | |
|---|----|
| Figura N° 8. Ubicación del proyecto | 14 |
| Figura N° 9. Vista panorámica donde se pueden observar sectores con depósitos de coluvios-aluvios indiferenciados y los depósitos aluviales. Vista hacia el Norte..... | 17 |
| Figura N° 10. Vista general de los depósitos fluviales de la cantera solano central..... | 17 |
| Figura N° 11. Vista panorámica de afloramientos de la formación Sarmiento sobre el margen Norte del área de explotación. Vista hacia el Norte. | 18 |
| Figura N° 12. Mapa Geológico Cantera Solano Central..... | 20 |
| Figura N° 13. Vista general de las pendientes de erosión, en donde se observa la superficie de leve inclinación con materiales producto de la erosión. Vista hacia el Sur. | 22 |
| Figura N° 14. Nivel mesetiforme correspondiente al nivel de terraza fluvial en el área de la cantera solano central. | 22 |
| Figura N° 15. Vista panorámica desde la superficie del nivel de terraza, desde donde se puede observar su superficie subhorizontal. Vista hacia el Este. | 22 |
| Figura N° 16. Mapa Geomorfológico Cantera Solano Central..... | 23 |
| Figura N° 17. Sismicidad de la República Argentina..... | 24 |
| Figura N° 18. Vista panorámica del canal de grandes dimensiones ubicado sobre la zona central del área de la cantera Solano Central. Vista hacia el Este. | 25 |
| Figura N° 19. Vista panorámica de la zona de mallín ubicada al Norte del área de la cantera solano central. Vista hacia el Este..... | 26 |
| Figura N° 20. Vista panorámica de la zona de mallín sobre el sector al norte del área de la cantera solano central, inmediatamente a continuación de la actual zona de avance de la misma. | 26 |
| Figura N° 21. Mapa Hidrológico Cantera Solano Central..... | 27 |
| Figura N° 22. Zonas climaticas..... | 34 |
| Figura N° 23. Climograma | 34 |
| Figura N° 24. Temperaturas máximas, medias y mínimas..... | 35 |
| Figura N° 25. Temperatura Media para la localidad de Comodoro Rivadavia..... | 35 |
| Figura N° 26. Humedad relativa. | 36 |
| Figura N° 27. Precipitación Media período Junio 20 – Mayo 21..... | 37 |
| Figura N° 28. Mapa de isohietas | 37 |
| Figura N° 29. Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales. | 38 |
| Figura N° 30. Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y direcciones para Comodoro Rivadavia. | 39 |

| | |
|--|-----|
| Figura N° 31. Distritos de la Provincia Patagónica..... | 40 |
| Figura N° 32. Ubicacion de la muestras relevadas. | 42 |
| Figura N° 33. Muestra 1. Estepa gramínea arbustiva..... | 42 |
| Figura N° 34. Muestra 2. Estepa subarbustiva | 43 |
| Figura N° 35. Muestra 3. Estepa subarbustiva | 43 |
| Figura N° 36. Muestra 4. Matorral abierto..... | 43 |
| Figura N° 37. <i>Retanilla patagónica</i> | 45 |
| Figura N° 38. <i>Pappostippa humilis</i> | 45 |
| Figura N° 39. <i>Maihuenopsis darwini</i> | 45 |
| Figura N° 40. <i>Atriplex lampa</i> | 46 |
| Figura N° 41. <i>Chuquiraga avellaneadae</i> | 46 |
| Figura N° 42. <i>Acantolippia seriphioides</i> | 46 |
| Figura N° 43. <i>Astrocactus patagonicus</i> | 47 |
| Figura N° 44. Mallín seco con características salobres..... | 50 |
| Figura N° 45. Parches de suelo desnudo. | 50 |
| Figura N° 46. Mallín alargado en fondo de valle | 51 |
| Figura N° 47. Mallines en la zona del proyecto..... | 51 |
| Figura N° 48. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de heces de fauna de la zona. | 56 |
| Figura N° 49. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de heces de fauna de la zona. | 56 |
| Figura N° 50. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de Cueva de Zaedyus pichiy..... | 56 |
| Figura N° 51. Distancia entre la zona del proyecto y el ANP Rocas Coloradas. | 58 |
| Figura N° 52. Total de viviendas para el Barrio de Caleta Córdova. | 60 |
| Figura N° 53. Ubicación del proyecto en relación a la información catastral de la zona..... | 63 |
| Figura N° 54. Rutas de circulación de la flota pesada afectada al proyecto..... | 64 |
| Figura N° 55. Vistas generales del área del proyecto, orientación sur..... | 67 |
| Figura N° 56. Diagrama de flujo de las operaciones de la cantera. | 69 |
| Figura N° 57. Matriz de impactos ambientales. | 107 |

| | |
|---|-----|
| Figura N° 58. Matriz de impactos parcial: Geoforma | 108 |
| Figura N° 59. Matriz de impactos parcial: Suelo | 108 |
| Figura N° 60. Matriz de impactos parcial: Agua..... | 109 |
| Figura N° 61. Matriz de impactos parcial: Escorrentía superficial | 109 |
| Figura N° 62. Matriz de impactos parcial: Calidad del aire..... | 110 |
| Figura N° 63. Matriz de impactos parcial: Flora | 110 |
| Figura N° 64. Matriz de impactos parcial: Fauna | 111 |
| Figura N° 65. Matriz de impactos parcial: Paisaje..... | 111 |
| Figura N° 66. Matriz de impactos parcial: Actividades económicas | 112 |
| Figura N° 67. Matriz de impactos parcial: Operarios..... | 112 |
| Figura N° 68. Matriz de impactos parcial: Patrimonio cultural..... | 113 |
| Figura N° 69. Factores en la etapa de preparación. | 114 |
| Figura N° 70. Acciones en la etapa de explotación..... | 115 |

Índice de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 1: Cuadro estratigráfico. | 16 |
| Tabla N° 2: Principales especies vegetales presentes en los sitios de extracción. | 42 |
| Tabla N° 3. Listado de especies encontradas en las muestras realizadas..... | 44 |
| Tabla N° 4. Listado de especies acompañantes..... | 44 |
| Tabla N° 5. Índices de Diversidad. | 48 |
| Tabla N° 6. Lista de plantas incluidas en la resolución 84/2010 | 49 |
| Tabla N° 7. Listado de mamíferos | 53 |
| Tabla N° 8. Listado de reptiles..... | 53 |
| Tabla N° 9. Listado de aves | 54 |
| Tabla N° 10. Listado de especies registradas..... | 55 |
| Tabla N° 11: Ubicación de los esquineros. | 62 |
| Tabla N° 12: Personal a ocupar..... | 73 |
| Tabla N° 13: Equipamiento a utilizar en la explotación de áridos..... | 73 |
| Tabla N° 14: Valores que pueden tomar los componentes del índice de importancia. | 101 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 15: Intervalos de importancia para impactos perjudiciales. | 102 |
| Tabla N° 16: Factores del medio físico. | 102 |
| Tabla N° 17: Factores del medio biológico y perceptual. | 103 |
| Tabla N° 18: Factores del medio socioeconómico y cultural. | 103 |
| Tabla N° 19: Acciones e impactos en la etapa de Preparación. | 104 |
| Tabla N° 20: Acciones e impactos en la etapa de Explotación. | 104 |
| Tabla N° 21: Acciones e impactos en la etapa de abandono. | 104 |
| Tabla N° 22: Acciones e impactos comunes a todas las etapas. | 105 |

I. INFORMACION GENERAL

I.1. NOMBRE DEL PROYECTO

- Cantera Solano Central

I.2. NOMBRE Y ACREDITACION DEL RESPONSABLE LEGAL

- Nombre: Guido Matias Ighani Toledo
- Dirección para recibir notificaciones: Jorge Verdeau 110 – B° Industrial
- Correo electrónico: guido.ighani@rigel-srl.com

I.3. DOMICILIO REAL Y LEGAL EN LA JURISDICCION

- Empresa: RIGEL SRL
- Domicilio: Verdeau 110, Comodoro Rivadavia.
- Código Postal: 9000
- Teléfono/ Fax: 0297-4481007

I.4. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

Construcción

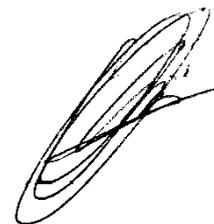
I.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO AMBIENTAL

Se registran en página siguiente, detalle de los profesionales intervinientes y su grado de participación en la elaboración del IIA.

I.6. DOMICILIO REAL Y LEGAL EN LA JURISDICCION

- Nombre y Apellido: Mariano Agustín Valdez
- Domicilio: Francisco Bru N° 140, B° Médanos Km3.
- Código Postal: 9000 Comodoro Rivadavia, Chubut
- Teléfono/ email: (0297) 156253873 / ma_valdez@outlook.com

Geol. Mariano Valdez
Medio Físico
Registro Provincial N° 391



FIRMA

Lic. Biología Javier Tolosano
Medio Biológico
Registro Provincial N° 126



FIRMA

Lic. Natalia Perea
Impactos, Medidas de Mitigación y PGA
Registro Provincial N° 106



FIRMA

I.7. ALCANCE DEL PROYECTO

En el presente informe, se evalúa el proyecto “*Cantera Solano Central*” para las etapas *preparación, explotación, cierre y abandono*.

I.8. METODOLOGIA DE TRABAJO

A los fines de establecer los impactos ambientales derivados del Proyecto “*Cantera Solano Central*”, ubicada dentro del área privada de Bahía Solano S.A., se elaboró el presente Informe de Impacto Ambiental (IIA), de conformidad con la legislación nacional y provincial vigente.

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

- Evaluar el sistema natural del área afectado por la actividad de la cantera, durante la etapa de preparación, explotación, cierre y abandono.
- Determinar los impactos ambientales potenciales que pudieran producirse sobre dicho sistema.
- Elaborar las recomendaciones apropiadas para la protección del ambiente. Estas recomendaciones son presentadas en forma de Plan de Gestión Ambiental.

Los pasos metodológicos llevaron a cabo a confección del presente informe son:

a) Compilación de la información existente: se procedió a la recolección de toda la información disponible sobre el área, tanto en formato digital como en papel, que incluyera los aspectos físicos y biológicos de la zona de estudio.

b) Tareas de campo: se efectuó un relevamiento del área del proyecto a fin de constatar el área y evidenciar el medio de implantación de mismo.

c) Tareas de gabinete: una vez recopilada la información secundaria y generada la información relevada en campo, se procedió a realizar la discusión y el análisis de gabinete en las diversas disciplinas intervinientes.

A partir de la información generada se realizó la identificación y evaluación de los impactos, actuales y potenciales, que la cantera genera sobre el medio natural y antrópico en el que se localiza. Los resultados de dicha evaluación se volcaron en una matriz de evaluación de impacto ambiental, donde se interrelacionaron las acciones de la obra con el medio ambiente (natural y antrópico) receptor.

Una vez definidos los impactos ambientales, se determinaron las medidas tendientes a mitigarlos, las cuales se reunieron en un Plan de Gestión Ambiental. Por último, se incluyó un Plan de Contingencias que presenta los lineamientos orientados a minimizar las afectaciones ante incidentes.

II. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

II.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El sitio destinado a la futura explotación se encuentra dentro de la propiedad de Bahía Solano SA, denominando el proyecto “*Cantera Solano Central*”; se ubica al Norte de Comodoro Rivadavia, fuera del ejido municipal, próximo a la ruta provincial N° 1.

El acceso, a partir de la ciudad de Comodoro Rivadavia, se efectúa a través de la ruta provincial N° 1, en sentido Norte; luego de 16 kilómetros se llega al barrio de Caleta Córdova, continuando por la misma ruta 6,4 kilómetros más hasta llegar a un empalme que, partiendo hacia el Oeste, permite llegar al extremo oriental de la cantera solicitada luego de 1,1 kilómetros. El acceso desde la ruta provincial se realiza por un camino vecinal, en condiciones regulares de tránsito, que conduce a diversas instalaciones del establecimiento rural. Se accede por una tranquera de ingreso al área, de acceso restringido.



Figura N° 1. Ruta de acceso al área del proyecto



Figura N° 2. Ingreso al área del proyecto desde ruta provincial N° 1.



Figura N° 3. Tranquera de acceso al área del proyecto.



Figura N° 4. Cartelería presente en el acceso del área del proyecto.



Figura N° 5. Ruta provincial N° 1 orientación sur.

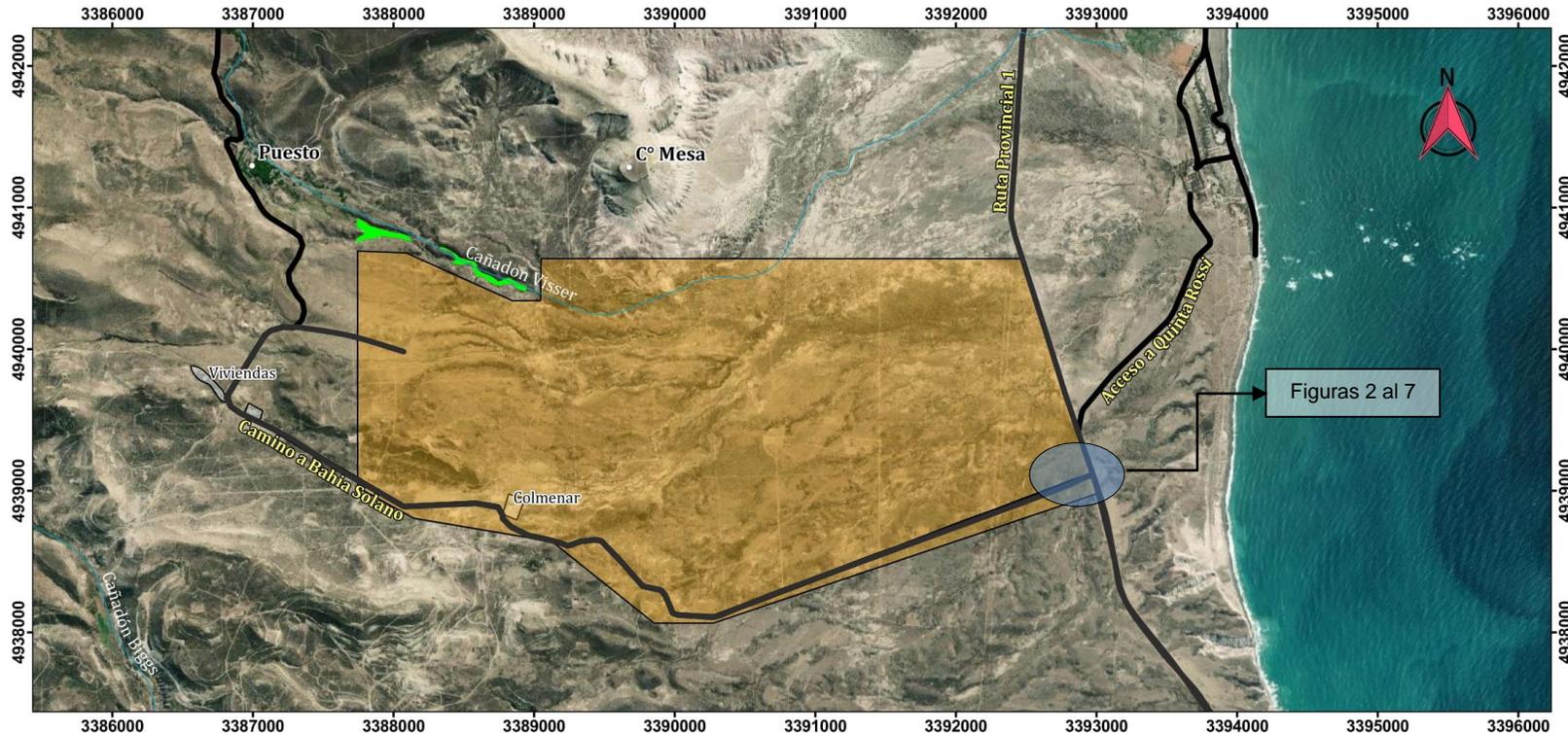


Figura N° 6. Ruta provincial N° 1 orientación norte.



Figura N° 7. Camino interno del área del proyecto.

UBICACIÓN DE PROYECTO - VÍAS DE ACCESO Provincia de Chubut



Referencias

- Asentamientos
- Toponimia
- Mallines
- Área cantera Solano Central

- Caminos*
- Servicio
 - Principal

Coordenadas Gaus-Krüger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007 Argentina
Zona 3

0 1 2 3 4 km

1:40,000

Figura N° 8. Ubicación del proyecto

II.2. PLANO DE PERTENENCIA MINERA Y SERVIDUMBRE AFECTADAS

En trámite.

II.3. DESCRIPCION Y REPRESENTACION GRAFICA DEL AMBIENTE

A continuación se hace una descripción detallada de los factores del ambiente y sus características naturales en el área de estudio.

II.3.1. Geología

Síntesis regional

La cuenca del Golfo San Jorge es fundamentalmente intracratónica y extensional y está ubicada en el interior de la placa tectónica Sudamericana, entre el macizo Nordpatagónico y el Nesocratón del Deseado (Sciutto, 1987). El origen de la cuenca estaría directamente relacionado con la rotura del continente de Gondwana y la formación del océano Atlántico Sur. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Triásico a Jurásico, cuando se produjo la rotura del continente de Gondwana, la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se generó así un depocentro importante de sedimentos sobre un fondo posiblemente de corteza continental u oceánica incipiente.

Sobre el basamento ígneo-volcánico-sedimentario de edad Jurásica denominado complejo Marifil, se acumularon depósitos detríticos de diferentes formaciones de ambientes lacustre y fluvial, con aportes piroclásticos desde el Jurásico al Cretácico superior en relación a las distintas fases de los procesos extensionales (Rift y Sag).

Posteriormente se deposita una sucesión cenozoica que se inicia con depósitos de areniscas y arcillitas de ambiente marino de la Formación Salamanca cubiertos por sucesiones continentales del Grupo Río Chico.

Durante el Eoceno y Oligoceno se depositan las tobas de la Formación o Grupo Sarmiento, que representan depósitos distales de la actividad del Arco Magmático Andino y alcanzan un espesor máximo de 130 metros. La Formación Sarmiento aflora en la Zona Norte de Comodoro Rivadavia, y se caracteriza por depósitos de ceniza volcánica fina, en niveles tabulares de color blanco-amarillento y granulometría muy fina. Debido a su granulometría fina sus depósitos son impermeables y con cobertura vegetativa pobre o ausente, lo que favorece el escurrimiento superficial del agua y el desarrollo de drenajes de tipo dendrítico (rills) constituyendo en algunos sectores paisajes de badlands, con desarrollo de cavernas o conductos afectados por erosión y transporte subterráneo de partículas sólidas (piping). Sobre la Formación Sarmiento se deposita la Formación Patagonia de origen marino, que se encuentra aflorantes en áreas de cotas elevadas. En transición se pasa a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno

y luego, en clara discordancia erosiva, se depositó el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Depósitos aterrazados de la pampa del Castillo, del Plioceno.

Se encuentran también terrenos superficiales de origen reciente, a los que se les da el nombre de sedimentos recientes, éstos últimos fueron acumulados principalmente en las zonas deprimidas de los cañadones y eventualmente como relictos de terrazas.

Regionalmente el área de estudio se encuentra en el Sector Oriental de la cuenca del Golfo San Jorge y está caracterizada por la alternancia de unidades marinas y continentales del Cenozoico con disposición horizontal, que cubren unidades continentales del Cretácico.

En el siguiente cuadro se especifican las edades de los sedimentos descriptos:

Tabla N° 1: Cuadro estratigráfico.

| UNIDADES GEOCRONOLÓGICAS | | UNIDADES LITOLÓGICAS | AMBIENTE | | |
|--------------------------|-------------|--|-------------------------------|--------|-----------------------|
| CUARTARIO | HOLOCENO | Depósitos de relleno de valles actuales | CONTINENTAL | | |
| | PLEISTOCENO | Depósitos de terrazas fluviales elevadas | | | |
| | MIOCENO | Medio | Formación Patagonia o Chenque | MARINO | |
| | | Inferior | | | |
| TERCIARIO | OLIGOCENO | Formación o Grupo Sarmiento | | | CONTINENTAL-VOLCÁNICO |
| | Superior | | | | |
| | Inferior | | | | |
| EOCENO | | | | | |

Geología local

Localmente el área de explotación, muestra sobre el sector Este un predominio de depósitos de coluvios y aluvios indiferenciados, los cuales exhiben abundancia de sedimentos limo-arenosos en conjunto con gravas dispersas como resultado de la erosión y transporte, originados por efecto eólico y esporádicos aluvionamientos hídricos locales. También se encuentra en este sector del área depósitos del tipo de llanura aluvial, los cuales se distribuyen longitudinalmente desde el sector Oeste del área de explotación hacia el sector Este de la misma, presentando mayor distribución sobre este sector. Son depósitos originados por corrientes aluviales efímeras encausadas de pequeña a mediana escala, que recolectan la escorrentía superficial durante las precipitaciones. Presentan una composición similar a la de los depósitos antes mencionados pero con una mayor proporción de gravas.

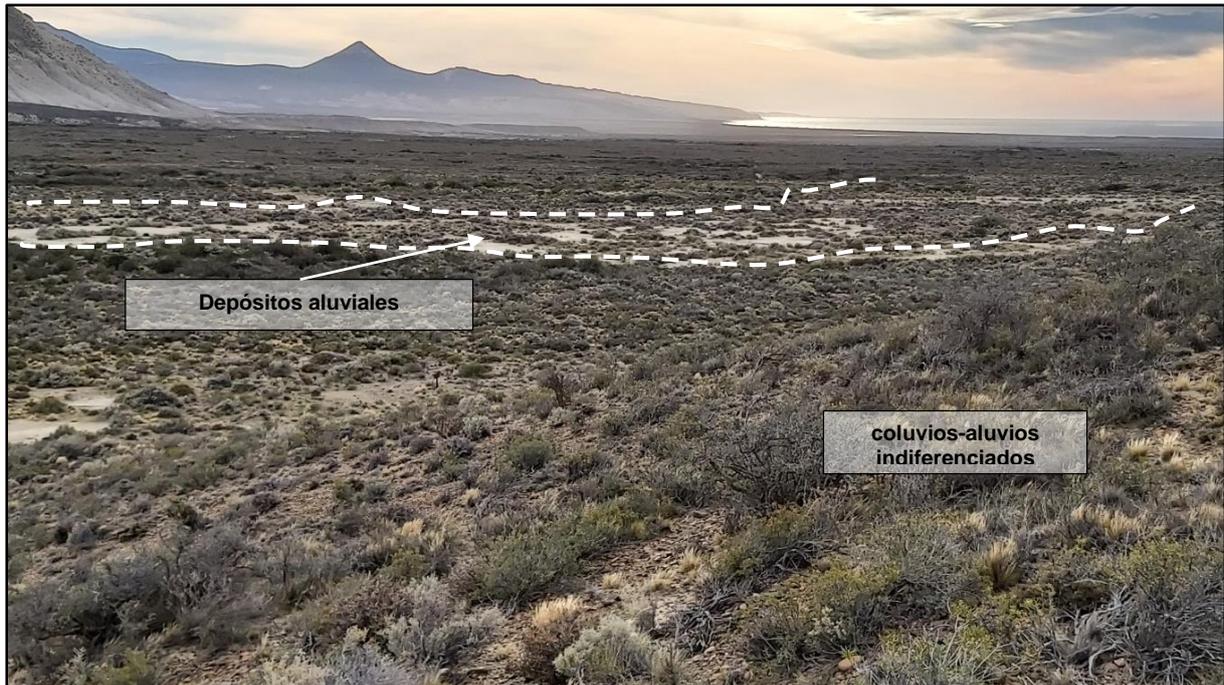


Figura N° 9. Vista panorámica donde se pueden observar sectores con depósitos de coluvios-aluvios indiferenciados y los depósitos aluviales. Vista hacia el Norte.

Sobre el sector Oeste y mayormente restringidos al área de la cantera solano central, se encuentran depósitos fluviales constituidos por conglomerados poco consolidados, conformados por gravas medias a gruesas de vulcanitas subredondeadas con una matriz arenosa, con una potencia aproximada de 7 a 10 m. Las mismas fueron originadas por el accionar fluvial durante el holoceno.



Figura N° 10. Vista general de los depósitos fluviales de la cantera solano central.

También se observan en el área afloramientos de la formación Sarmiento ubicados principalmente a los sectores Suroeste y Noroeste. Se caracterizan por presentar sedimentos de coloración blanquecina y erosión del tipo Badlands, asociado a las características del material constituyen de esta formación, los cuales principalmente se encuentran formados por tobas y chonitas. Estas son rocas de origen volcánico constituidas por ceniza de diferentes granulometrías de carácter muy impermeable.



Figura N° 11. Vista panorámica de afloramientos de la formación Sarmiento sobre el margen Norte del área de explotación. Vista hacia el Norte.

A continuación se procede a describir con más detalle la formación aflorantes en el área de interés:

Formación Sarmiento

La formación Sarmiento está integrada por una secuencia de sedimentitas piroclásticas de primer y segundo ciclo, chonitas, tobas cineríticas y bentonitas, mencionadas en orden decreciente de frecuencia, que se presentan con tonalidades pálidas (entre blanco, grisáceo, rosado y verdoso) y constituyen estratos espesos, tabulares y macizos.

Continúa la presencia cercana de la formación, desde este sector, en las laderas del valle del Cañadón Biggs, donde subyace a sedimentos patagonianos y depósitos fluviales de granulometría gruesa: terraza del mencionado cañadón.

Otra zona de afloramiento, más lejana, la conforma el acceso desde el barrio de Astra, el denominado Cañadón Blanco, sitio donde se observa una extensión importante del paisaje constituido por terrenos de la formación Sarmiento.

Esta formación muestra algunas propiedades físicas contrastantes, como lo es la diferencia de consolidación entre los bancos que constituyen la plataforma de abrasión y aquellos de posición sub aérea, como son las exposiciones que se mencionan, siendo los últimos poco consolidados y en ocasiones friables.

Composicionalmente a los distintos bancos de esta formación se los define como chonitas y tobas vítreas, en función del distinto tamaño de sus partículas. Es frecuente la presencia de nódulos de calcedonia, de tamaños hasta 10 cm, aunque con predominancia de aquellos menores a 5 cm. En el Cañadón Blanco y en el Norte de la Caleta Córdova es muy frecuente la presencia de los nódulos.

Depósitos aluviales y coluviales indiferenciados

La superficie mayor de estos depósitos se desarrolla en amplios y frecuentes bajos topográficos, algunos endorreicos o bien conformando juveniles valles que desembocan, en la mayoría de los casos, en el mar. En la actualidad la erosión y relleno se produce por efecto eólico preponderante y esporádicos aluvionamientos hídricos. La red de drenaje no tiene en este sector un colector común, sino que existen numerosos cañadones de diseño dendrítico y subparalelos entre sí que desde los bordes de la Pampa de Salamanca se dirigen hacia el mar o hacia el río Chico, con un recorrido perpendicular ya sea a la línea de costa o bien al mencionado río. Todos estos cursos permanecen secos durante la mayor parte del año, llevando agua sólo ocasionalmente, con posterioridad a los períodos de lluvias o nevadas, los cuales son más o menos coincidentes. Comprenden sedimentos recientes, productos de la meteorización de las rocas terciarias redistribuidos por la arroyada, de carácter temporario. Su composición es variada, según su posición en el relieve. En las llanuras aluviales aparecen gravas, arenas y limos. Los depósitos coluviales comúnmente muestran fragmentos rocosos angulosos de las rocas terciarias, gravas provenientes de la meseta, entremezclados con arenas, limos y arcillas. En algunos sectores cercanos a la costa, los cordones litorales terrazados han constituido una barrera al drenaje habiéndose formado algunas lagunas con depósitos arcillosos salinos.

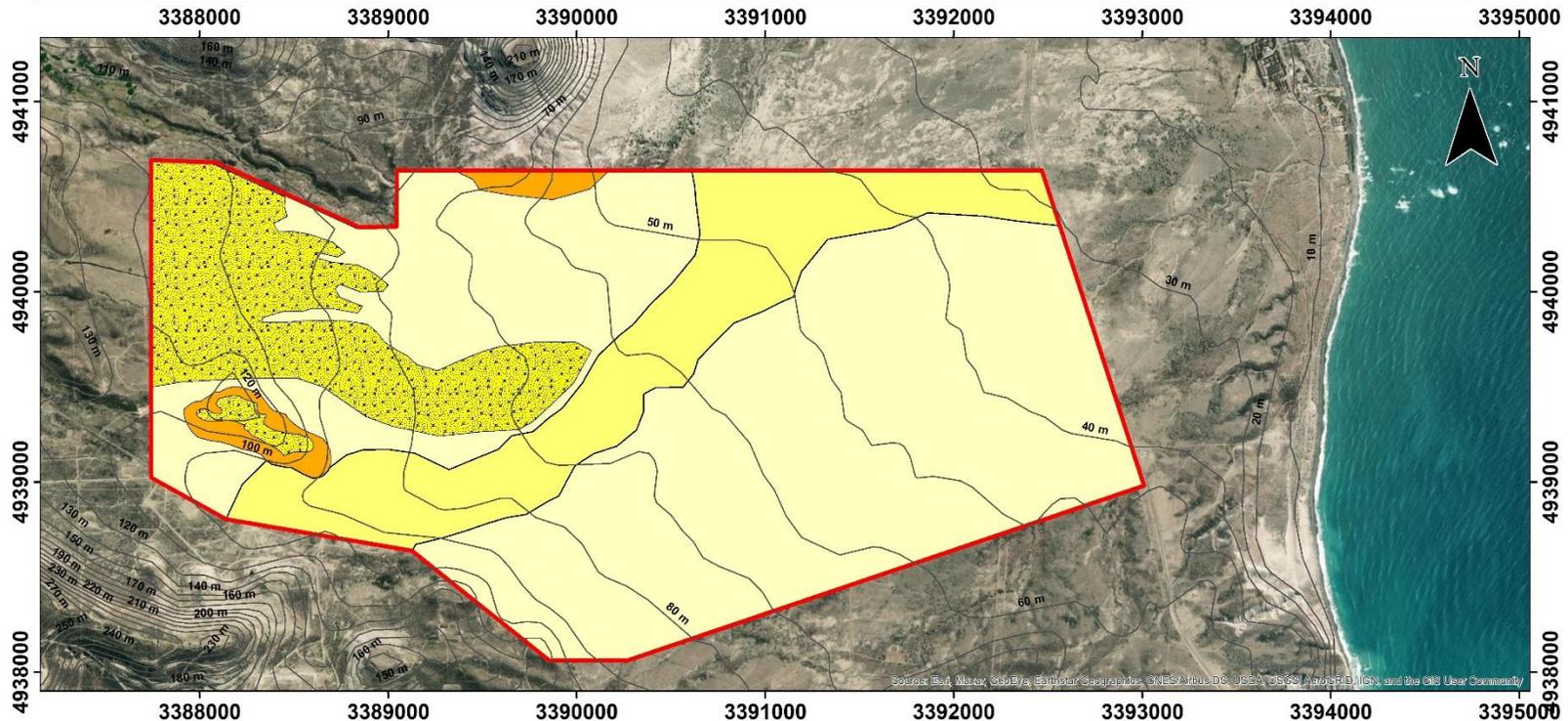
Sedimentos recientes

Son de conformación reciente; siempre se encuentran en estado suelto y desarrollan escaso espesor.

Se agrupan bajo esta denominación a todos aquellos sedimentos que conforman tanto los pisos de los valles como algunos asomos de depósitos elevados de gravas correspondientes a la carga de antiguos cursos de agua.

Se los diferencia en, Depósitos de gravas y Depósitos de valles en función de las litologías superficiales que se reconocen en esos ámbitos. Son terrenos con una permeabilidad relativa variable, mayormente alta, mostrando una marcada anisotropía vertical en función de las distintas litologías que componen el relleno.

MAPA GEOLÓGICO CANTERA SOLANO CENTRAL



Referencias



Área de Contrato

Geología

-  Depósitos fluviales
-  Depósitos aluviales
-  Fm. Sarmiento
-  Mallín
-  Colivios y aluvios indiferenciados

Coordenadas Gauss Krueger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007 Argentina Zona 3



1:20.000

Figura N° 12. Mapa Geológico Canteras Solano Central.

II.3.2. Geomorfología

Síntesis regional

Regionalmente El rasgo topográfico dominante de la zona de estudio lo constituye la Pampa del Castillo, que es una meseta de gravas que supera los 712 m de altura, con orientación suroeste-noreste y pendiente general al noreste. El relieve entre la Pampa del Castillo y la costa está dominado principalmente por cañadones, los cuales son valles estrechos y largos de origen fluvial que presentan pendiente hacia el Golfo San Jorge, y muestra claras evidencias de erosión eólica sobreimpuesta. Las laderas comúnmente se encuentran cubiertas por materiales arenosos y gravosos acarreados por flujos acuosos o flujos de detritos removilizados durante precipitaciones intensas, intercalados con materiales arenosos y limosos transportados por el viento, con cobertura vegetativa variable en función de su ubicación en la ladera y el tipo de sustrato sobre el que ocurren. Estos depósitos conforman una cobertura friable para las sedimentitas cenozoicas, con espesores que varían entre pocos centímetros y más de 3 m de espesor en las laderas, pero que pueden superar los 15 metros en los fondos de los cañadones. (Montes et al., 2015). También se observan diferentes niveles aterrazados producto del accionar fluvial a lo largo de los diferentes niveles de los cañadones, compuestos por gravas arenosas de clastos redondeados de vulcanitas.

Descripción local

En el área explotación, podemos discriminar un sector Este principalmente dominado por geoformas de pendientes de erosión, las cuales presentan un inclinación suave hasta el Este, representada como una superficie resultado de la acumulación de materiales erosionados de las formaciones aflorantes en el área, los cuales son distribuidos a lo largo de la pendiente. Por otro lado, también se puede observar un sector correspondiente a una geoforma de llanura aluvial, la cual se reconoce como un área deprimida con una pendiente muy baja uniforme con inclinación hacia el Este, que a su vez se distribuye longitudinalmente desde el sector Oeste del área de explotación hacia el Este de la misma. Se encuentra como resultado de la concentración del escurrimiento desde los sectores más elevados, en donde por efectos hídricos se produce erosión y redistribución de los materiales sobre los sectores de menor cota. Originando de esta manera una geoforma de fondo plano que también se puede encontrar sobre los fondo de los valles.



Figura N° 13. Vista general de las pendientes de erosión, en donde se observa la superficie de leve inclinación con materiales producto de la erosión. Vista hacia el Sur.

Sobre el sector Oeste y principalmente asociado al área de la cantera solano central, se identifica una geoforma de terraza fluvial, formando un nivel de características mesetiforme levemente inclinado en sentido Este. Se encuentran originados por niveles antiguos de valles los cuales quedaron como relictos mesetiformes por procesos de erosión e inversión de relieve.

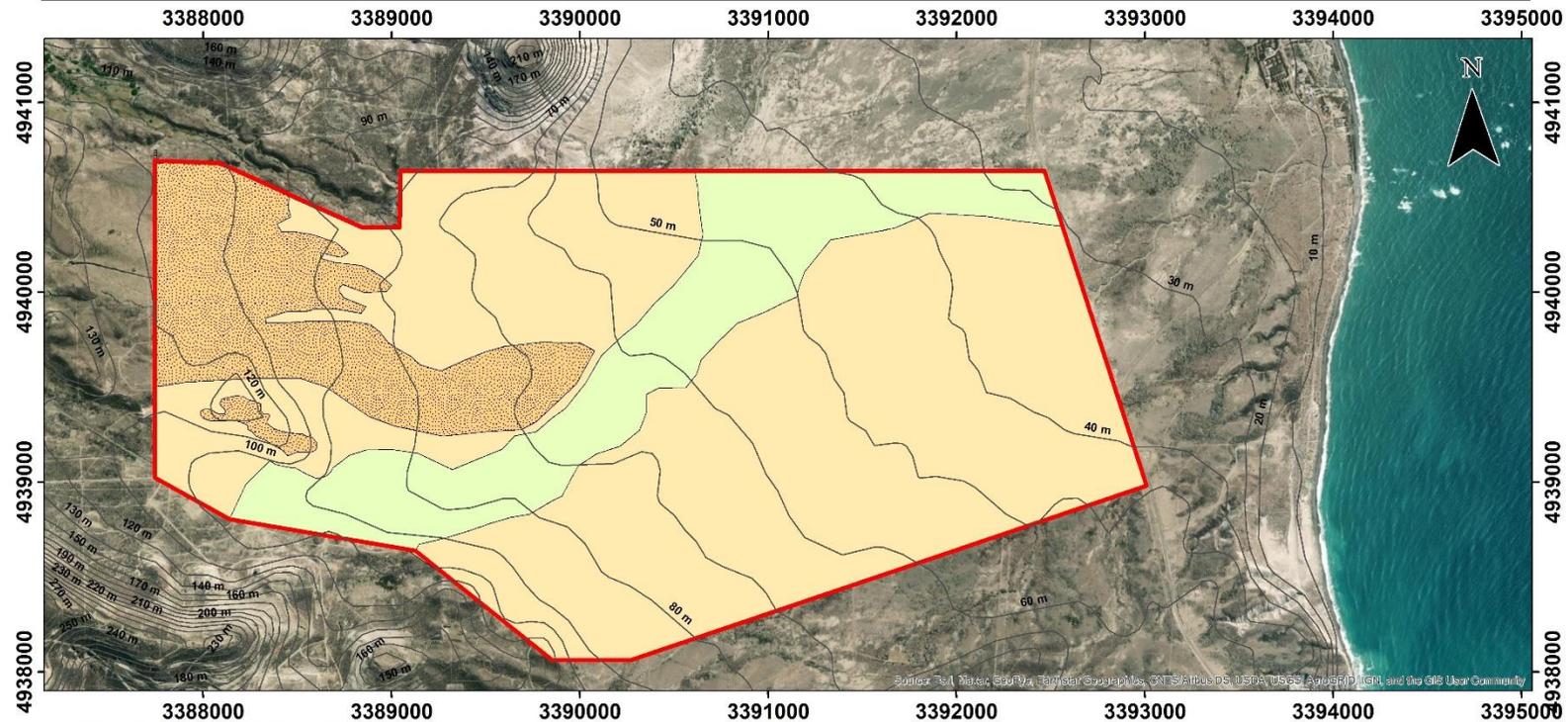


Figura N° 14. Nivel mesetiforme correspondiente al nivel de terraza fluvial en el área de la cantera solano central.



Figura N° 15. Vista panorámica desde la superficie del nivel de terraza, desde donde se puede observar su superficie subhorizontal. Vista hacia el Este.

MAPA GEOMORFOLÓGICO CANTERA SOLANO CENTRAL



Referencias



Área de Contrato

Geomorfología

-  Llanura aluvial
-  Mallín
-  Terraza fluvial
-  Pendiente de erosión

Coordenadas Gauss Krugger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007 Argentina Zona 3

800 400 0 800 Meters

1:20.000

Figura N° 16. Mapa Geomorfológico Cantera Solano Central.

II.3.3. Sismología

Según el reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico.

El riesgo sísmico se define como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento de suelo en un intervalo de tiempo fijado.

El área donde se emplazará el pozo a convertir se encuentra catalogada dentro del reglamento 103 del CIRSOC como Zona 0: peligrosidad sísmica muy reducida.

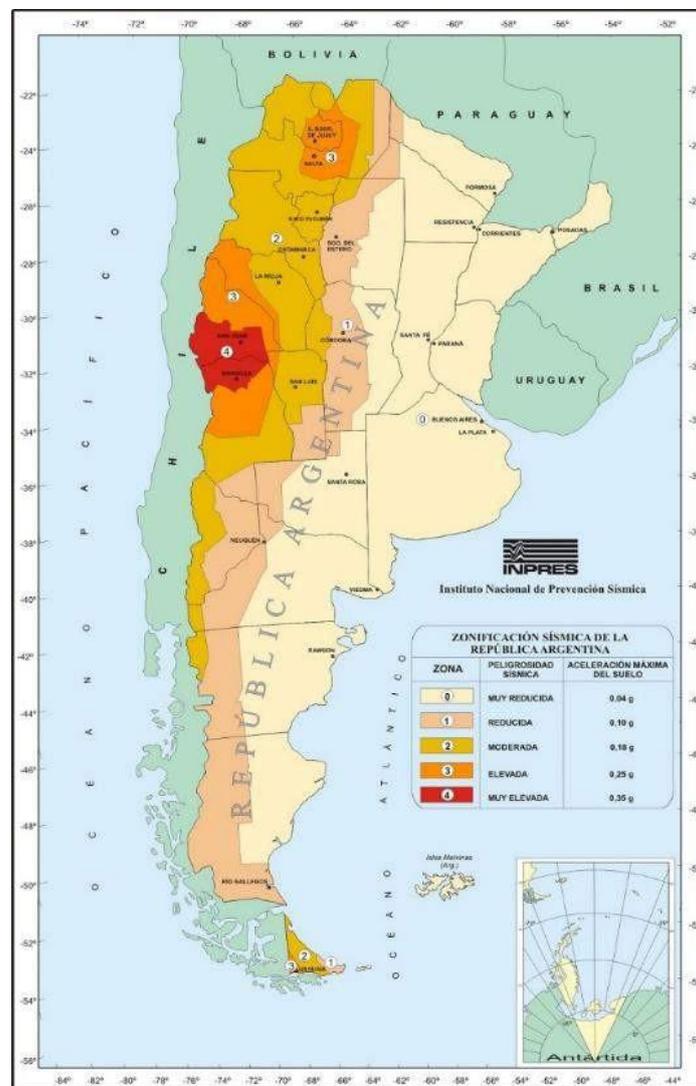


Figura N° 17. Sismicidad de la República Argentina

Fuente: http://www.inpres.gov.ar/Ing_Sismorres/Reglamentos.html

II.3.4. Hidrología

Los cañadones en el área de estudio no presentan cursos de agua permanente, y en su lecho se desarrollan cauces temporales o efímeros. Los cauces temporales transportan agua de manera estacional debido a las fluctuaciones del nivel freático y a la concentración de las precipitaciones durante los meses de otoño e invierno, en tanto que los cauces efímeros pueden mantener su lecho seco durante períodos de muchos años, activándose únicamente durante eventos de precipitaciones muy intensas y extremas. En virtud del interés de este estudio en el análisis y organización de las redes de drenaje efímeras que desembocan en o dentro de la ciudad de Comodoro Rivadavia, no se hará un análisis exhaustivo de los rasgos geomorfológicos de la Pampa del Castillo y de la cuenca de drenaje del río Chico, remitiendo al lector interesado a la Hoja Geológica 4569-IV (Sciutto et al., 2008).

Localmente se observa que el área de explotación presenta una red del tipo dendrítica a subparalela, en donde se pueden discriminar dos sistemas de drenaje principales de similares características. El primero, se restringe mayormente al sector Noroeste con dirección de drenaje hacia el Noreste, en donde se observan canales de importante dimensión y zonas de mallín, los cuales se encuentran incidiendo en los niveles de terraza ubicados en el sector. En este sentido, se encuentra dos canalizaciones de grandes dimensiones, una ubicada el Norte del área de la cantera solano central y otro en el sector central de la misma. Debido a esta situación se recomienda tomar recaudos al respecto en dichos sectores y sobre todo no avanzar sobre la zona hacia el Norte del área de la cantera, debido a la presencia de un mallín de grandes dimensiones.



Figura N° 18. Vista panorámica del canal de grandes dimensiones ubicado sobre la zona central del área de la cantera Solano Central. Vista hacia el Este.



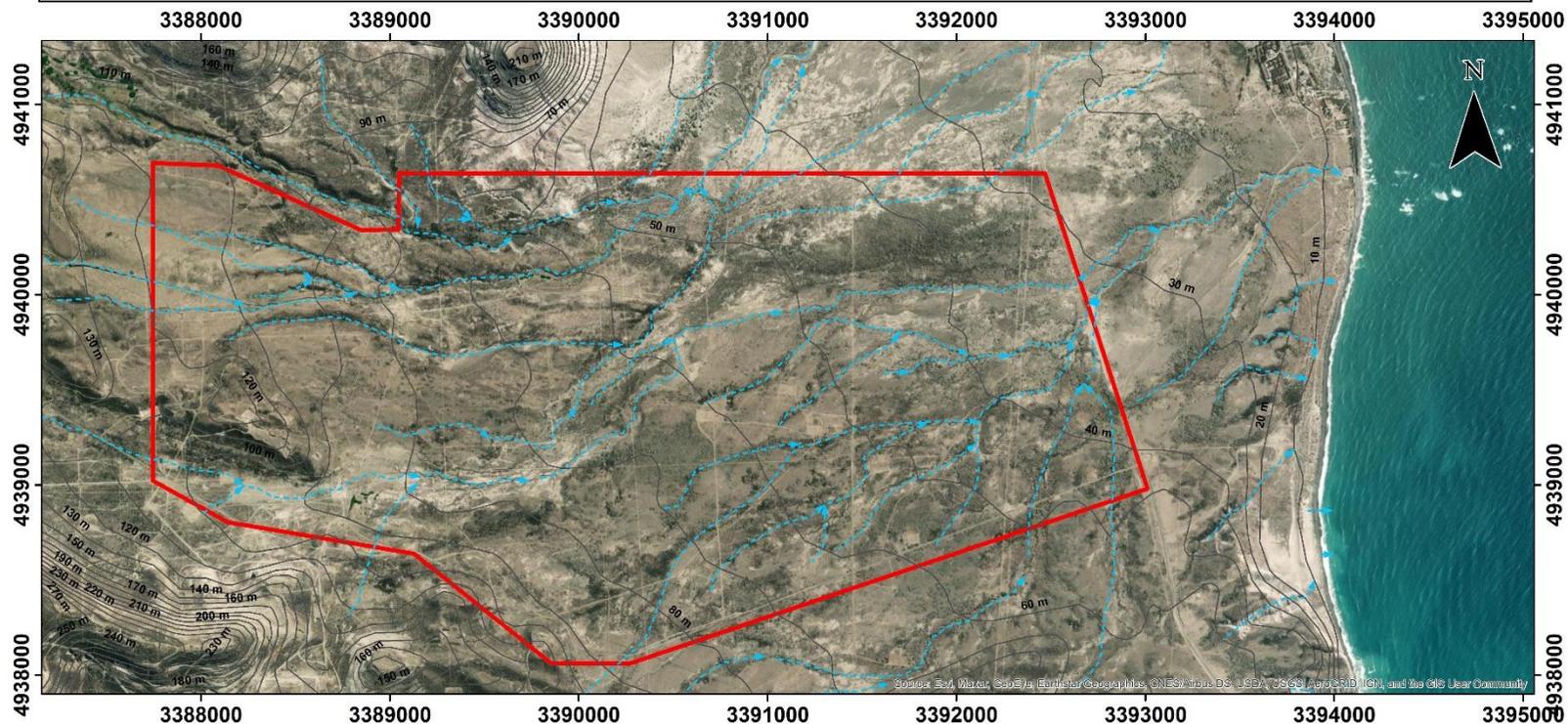
Figura N° 19. Vista panorámica de la zona de mallín ubicada al Norte del área de la cantera solano central. Vista hacia el Este.



Figura N° 20. Vista panorámica de la zona de mallín sobre el sector al norte del área de la cantera solano central, inmediatamente a continuación de la actual zona de avance de la misma.

El segundo sistema de drenaje, se encuentra principalmente sobre el sector Sureste del área de explotación, presentando una dirección de drenaje hacia el Noreste. Este sistema presenta canalizaciones de pequeño tamaño y mayor densidad de las mismas, sin observarse rasgos importantes de erosión hídrica.

MAPA HIDROLÓGICO CANTERA SOLANO CENTRAL



Referencias

-  Área de Contrato
-  Red de drenaje

Coordenadas Gauss Krugger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007 Argentina Zona 3

800 400 0 800 Meters

1:20.000

Figura N° 21. Mapa Hidrológico Cantera Solano Central.

II.3.5. Hidrogeología

En un contexto general el ambiente se encuentra vinculado a la zona de descarga de un acuífero multiunitario de características regionales, con recarga en Pampa del Castillo y sentido de escurrimiento desde el oeste hacia el este-sureste, en dirección a la costa (Castrillo E, 1984). Esta circulación subterránea regional se produce a través de los niveles arenolimosos pertenecientes a la F. Patagonia, caracterizada por un elevado tiempo de tránsito en el medio poroso, debido a la baja trasmisividad. Las aguas circulantes presentan un alto tenor salino y son cloruradas a cloro-sulfatadas sódicas con neta predominancia de sodio por sobre los demás cationes.

Durante las lluvias esporádicas, a las aguas de circulación superficial provenientes de los cañadones del oeste se les suman las de escurrimiento local que fluyen de las zonas altas. Este flujo descarga sobre sectores planos o de salida de cañadones principales donde se registran anegamientos o erosión hídrica localizada. La infiltración parcial de las aguas superficiales naturales y de origen antrópico, provoca la incorporación de éstas al escurrimiento subterráneo hacia los fondos de valles y áreas bajas en general.

En el área de la cantera solano central, se presenta un predominio de la fm. Sarmiento que hidrológicamente tiene un comportamiento acuitado a acuícludo, por lo cual se constituye como el hidroapoyo del nivel acuífero contenido en los rodados. Tal condición implica la imposibilidad de estos terrenos de ceder agua en cantidades suficientes para satisfacer la producción de un pozo, es decir su inutilidad ante el requerimiento de obtener agua.

Uso actual y potencial.

Al no presentarse causas permanentes en el área de estudio y encontrarse emplazada sobre los sedimentos de la formación Sarmiento que actúan de forma acuícluda, no hay un uso actual del agua en el área. Tampoco es probable que tenga potencial para su uso en el caso de haberla ya que el comportamiento del agua superficial es efímero.

II.3.6. Edafología

Regionalmente los suelos que dominan son Aridisoles (suelos de zonas áridas, con régimen de humedad arídico) y Entisoles (suelos jóvenes, poco evolucionados, con nula a poca diferenciación de horizontes). En algunas cabeceras de mallines y valles no degradados, con abundante pastura, encontramos Molisoles (suelos con alto contenido de materia orgánica y alta saturación de bases), que también se encuentran en algunas mesetas o pampas cercanas a la ciudad con diferentes características florísticas.

Regionalmente los suelos que dominan son Aridisoles (suelos de zonas áridas, con régimen de humedad arídico) y Entisoles (suelos jóvenes, poco evolucionados, con nula a poca diferenciación de horizontes). En algunas cabeceras de mallines y valles no degradados, con abundante pastura, encontramos Molisoles (suelos con alto contenido de materia orgánica y alta saturación de bases), que también se encuentran en algunas mesetas o pampas cercanas a la ciudad con diferentes características florísticas.

Los suelos reconocidos se identificaron en base a las propiedades megascópicas durante el relevamiento de campo, y para la clasificación a nivel de subgrupo se tomaron en cuenta los antecedentes presentes en el mapa de suelos de la República Argentina del INTA, escala 1:1.000.000. De ésta forma se identifica el área de estudio dentro de la unidad cartográfica DEut-6, la cual indica como suelos dominantes en el área a los Aridisoles y como suelo secundario a los Entisoles.

A continuación se describen las características del suelo en el área estudiada:

PERFIL DE SUELO A

Coordenadas Geográficas WGS 84

Lat: 45°40'42.63"S; Long: 67°26'5.07"O



| CARACTERÍSTICAS | HORIZONTES | | |
|-------------------------|---|---|---|
| | A | AC | C |
| <i>Profundidad (cm)</i> | 0-10 | 10-25 | 25-60+ |
| <i>Color</i> | Castaño en seco | Castaño claro en seco | Castaño claro a en seco |
| <i>Límite</i> | Claro-suave | Claro-suave | - |
| <i>Textura al tacto</i> | Franco arenosa | Franco | Franco |
| <i>Estructura</i> | Granular fina | Bloques subangulares finos | Masiva |
| <i>Consistencia</i> | Levemente duro en seco, material no plástico y no adhesivo. | duro en seco, ligeramente plástico y no adhesivo | duro en seco, ligeramente plástico y no adhesivo |
| <i>Concreciones,</i> | Ausentes | Ausentes | Ausentes |
| <i>Clastos</i> | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos |
| <i>Material vegetal</i> | Abundantes raíces finas y muy finas | escasas finas comunes | escasas finas comunes |
| Orden | | Entisol | |
| Gran grupo | | Torriorthents | |
| Subgrupo | | Típico | |
| Unidad cartográfica | | DEut-6 | |

PERFIL DE SUELO B

Coordenadas Geográficas WGS 84

Lat: 45°40'56.33"S; Long: 67°26'48.14"OO



| CARACTERÍSTICAS | HORIZONTES | | |
|-------------------------|---|---|---|
| | A | AC | C |
| <i>Profundidad (cm)</i> | 0-10 | 10-30 | 30-60+ |
| <i>Color</i> | Castaño en seco | Castaño claro en seco | Castaño claro a en seco |
| <i>Límite</i> | Claro-suave | Claro-suave | - |
| <i>Textura al tacto</i> | Franco arenosa | Franco | Franco |
| <i>Estructura</i> | Granular fina | Bloques subangulares finos | Masiva |
| <i>Consistencia</i> | Levemente duro en seco, material no plástico y no adhesivo. | duro en seco, ligeramente plástico y no adhesivo | duro en seco, ligeramente plástico y no adhesivo |
| <i>Concreciones,</i> | Ausentes | Ausentes | Ausentes |
| <i>Clastos</i> | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos | Abundantes clastos de restos líticos finos a medianos |
| <i>Material vegetal</i> | Abundantes raíces finas y muy finas | escasas finas comunes | escasas finas comunes |
| Orden | | Entisol | |
| Gran grupo | | Torriorthents | |
| Subgrupo | | Tipico | |
| Unidad cartográfica | | DEut-6 | |

Uso actual y potencial

Actualmente el suelo del área de estudio no tiene ningún uso, al no presentar propiedades útiles para la actividad desarrollada en el área. No presenta un uso potencial por las mismas características antes descritas.

Nivel de degradación

Debido a las características climáticas del lugar, la aridez, los fuertes vientos y la escasez de precipitaciones, hace que la erosión de los suelos en la zona Este vinculada principalmente a la erosión eólica. En el área de estudio los suelos no presentan un nivel de degradación severo siendo éste, en función de la exposición de los mismos, bajo a moderado.

Alteraciones de la topografía por extracción o relleno.

La topografía será modificada a medida que avanzará el frente de explotación de la cantera. En efecto, el impacto más evidente será el del hueco de la explotación, con taludes casi verticales que no superarán los 2 metros de altura. Para mitigar este efecto, la escombrera de estéril servirá, en la etapa de cierre, como reconstituyente de aquellas partes explotadas de manera tal de recomponer la topografía original.

Escombreras

La escasa escombrera que se pueda generar se ubicará en el predio de la cantera. La misma se irá agrandando en volumen a medida que avance la explotación y servirá como reconstituyente de aquellas partes explotadas de manera tal de recomponer la topografía original. En otro sentido el encape retirado previo a la explotación, constituido por suelo vegetal, será apilado al costado de la cantera de manera de constituirse en reconstituyente del suelo natural en la etapa de cierre del emprendimiento.

II.3.7. Climatología

Para la caracterización climática se utilizaron datos suministrados por la estación meteorológica de la Fuerza Aérea Argentina ubicada en el aeropuerto de la ciudad de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

Comodoro Rivadavia se encuentra en una zona árida, seca y algo fría, caracterizada por fuertes y frecuentes vientos provenientes del oeste y con precipitaciones escasas. Estos vientos, que forman un cinturón alrededor del mundo entre los 40° y 60° de latitud Sur, traen consigo humedad del océano Pacífico y generan precipitaciones principalmente en la cordillera de los Andes. Los vientos húmedos del oeste descargan las precipitaciones en la Cordillera de los Andes, siendo secantes en su trayecto hacia el mar y con precipitaciones esporádicas, lo que genera un déficit hídrico significativo. Sin embargo, la influencia de masas de aire desde el Atlántico es cada vez más frecuente, mediante el establecimiento de niebla en la zona costera y de lluvias asociadas; este último sistema de circulación es recurrente durante los eventos de precipitaciones intensas y extremas de la zona. La Pampa del Castillo representa un umbral topográfico para el desplazamiento hacia el oeste de las masas de aire húmedo del Atlántico, y al oeste de la misma, sobre el valle seco del río Chico, las precipitaciones oscilan los 120 mm/año (Coronato y Del Valle, 1988). En invierno se registran las mayores precipitaciones pluviales y nivales, en tanto que durante la primavera y el verano, las precipitaciones se reducen notablemente en coincidencia con el aumento de la temporada ventosa y de mayores temperaturas.

La temperatura media anual del registro analizado (1963-2017) es de 12.9 °C (StD 0.5 °C), observándose un incremento de 0.7°C en la temperatura media anual dentro del período considerado. Datos publicados por la NOAA (<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201703#top>) indicaron que la temperatura media mundial (terrestre y oceánica) en marzo de 2017 se ubicó 1.05 °C por encima del promedio del siglo XX (12.7°C). El mes se convirtió en el segundo marzo más cálido desde que comenzaron los registros mundiales de temperatura - en el año 1880 - y quedó detrás del 2016, año del récord anterior, destacándose que es la primera vez que se produce una anomalía de temperatura mayor a 1 °C en ausencia de un episodio de El Niño en el Océano Pacífico tropical. Para el período considerado, las precipitaciones medias son de 239.6 mm/año, con un registro máximo anual de 488 mm el año 1998. La media mensual es de 20 mm, con máximos de precipitación promedio durante el mes de mayo (34,5 mm/mes). Los valores promedio, sin embargo, son poco representativos de los patrones de precipitaciones, ya que se registran anualmente uno o dos eventos de lluvia intensa que concentran porcentajes entre el 30-40% de las precipitaciones acumuladas anuales, siendo este último el elemento característico de la región.

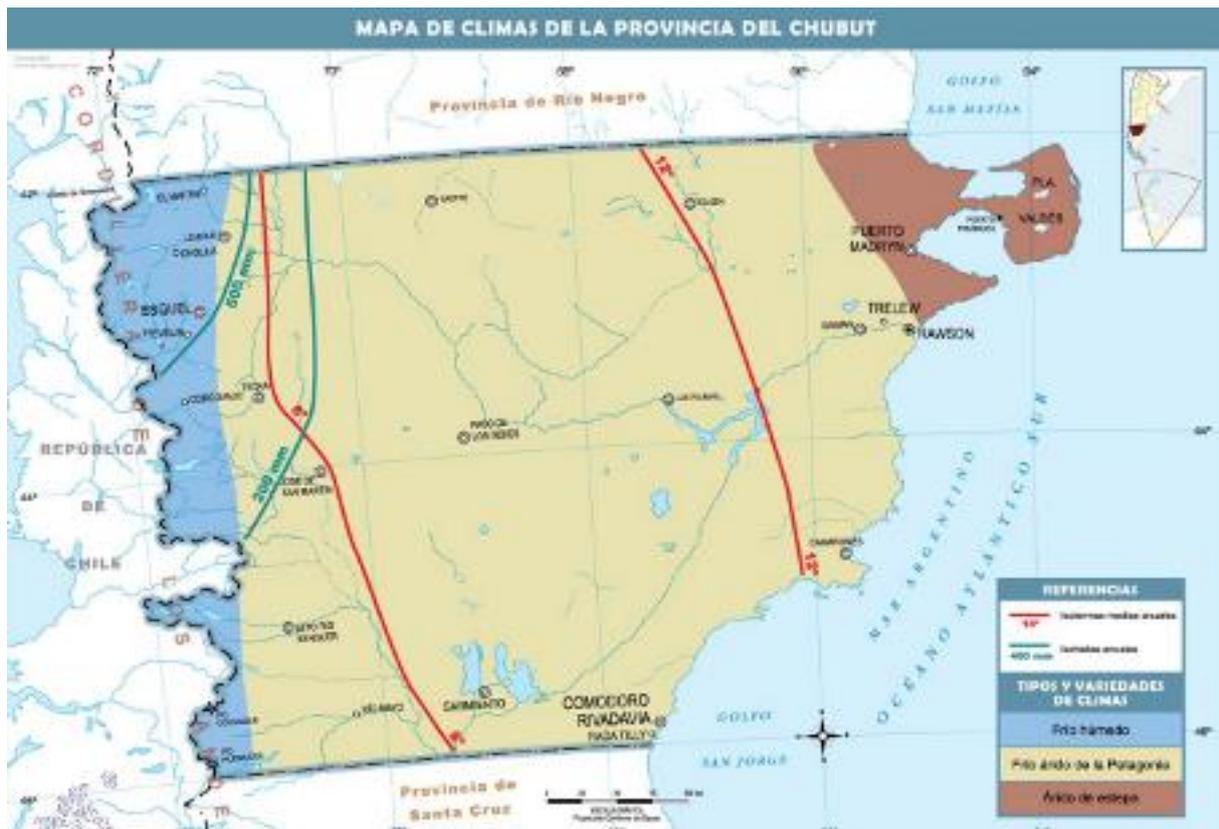


Figura N° 22. Zonas climáticas.

A continuación se presenta el climograma de la localidad de Comodoro Rivadavia.

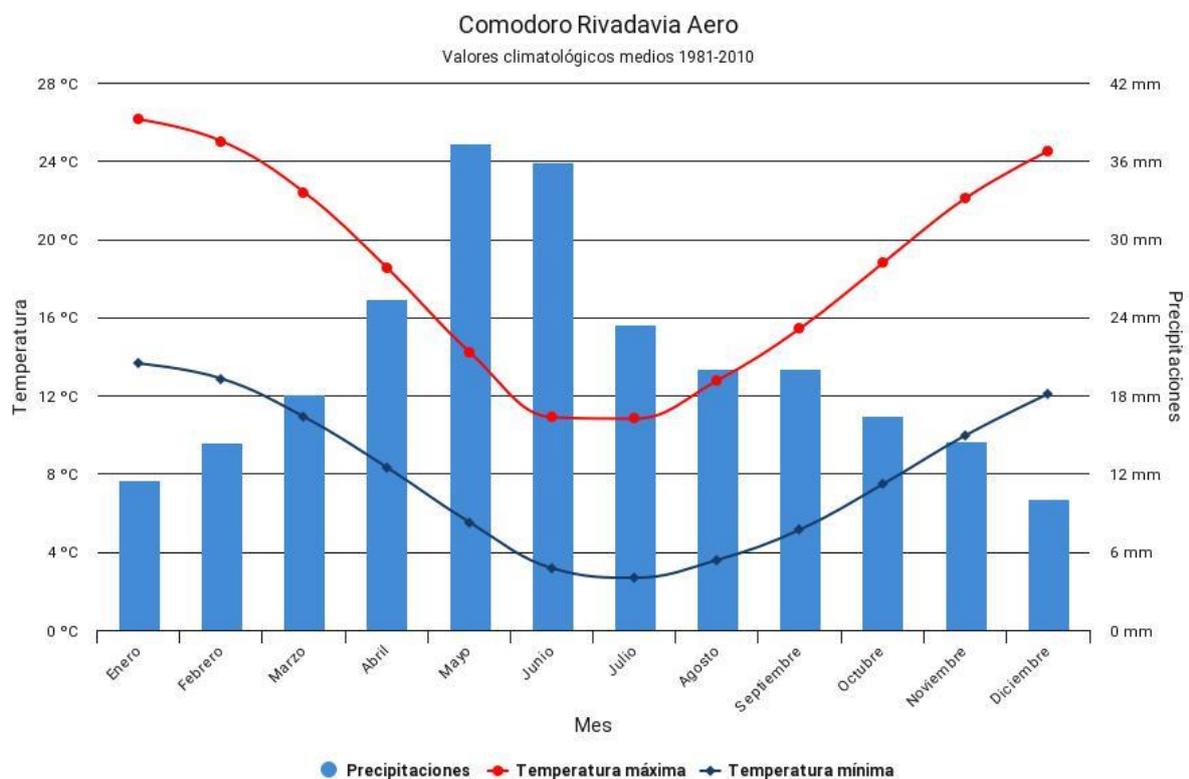


Figura N° 23. Climograma

Temperatura

En la siguiente figura se observa la distribución de las temperaturas mínimas, medias y máximas a lo largo del año.

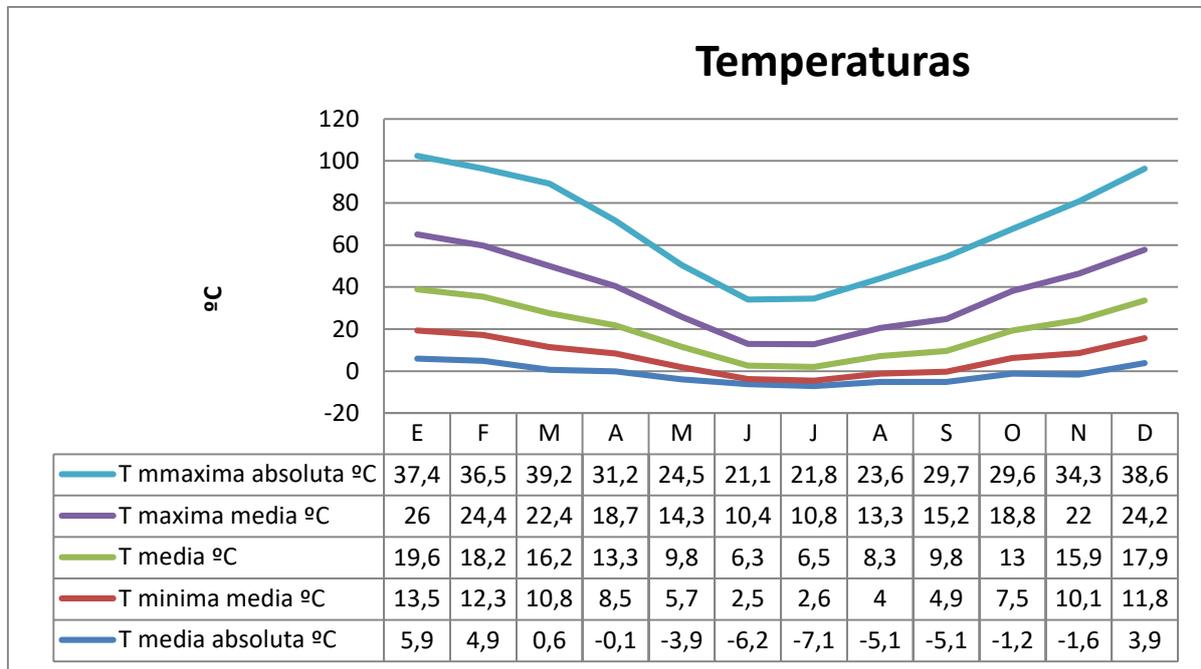


Figura N° 24. Temperaturas máximas, medias y mínimas.

En la próxima figura se muestra la temperatura media para el periodo junio 2020 - mayo 2021.

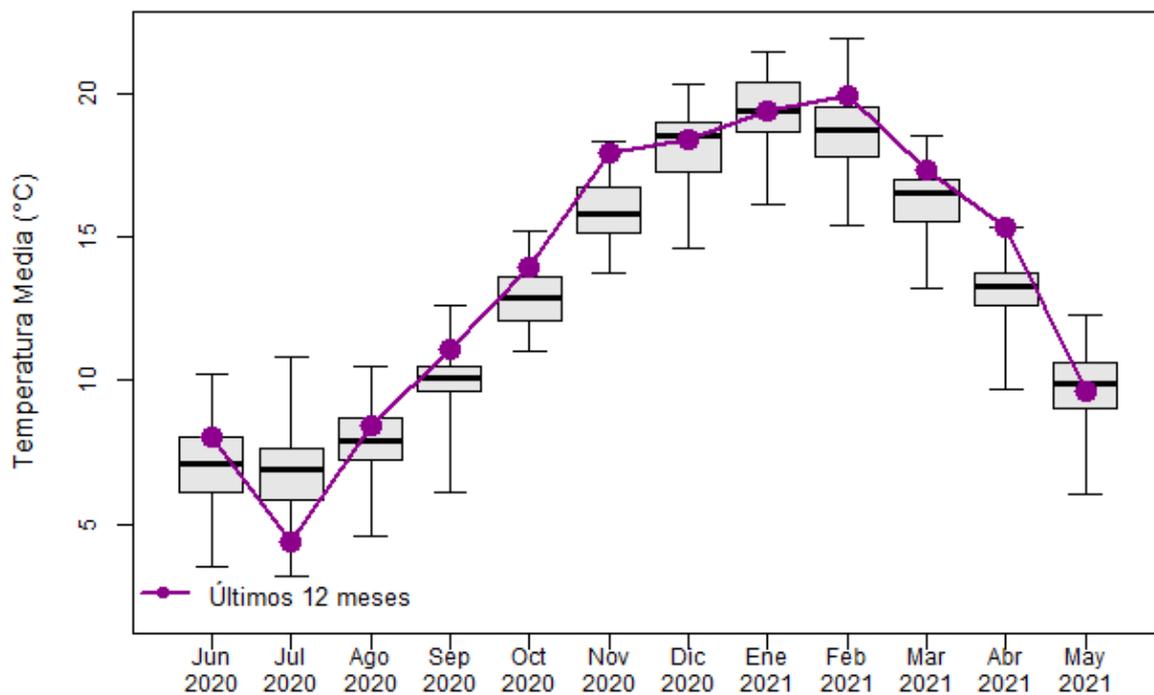


Figura N° 25. Temperatura Media para la localidad de Comodoro Rivadavia.

Humedad relativa

La humedad relativa es el contenido de humedad en la atmósfera en relación con el punto de saturación y en general es más alta durante el período invernal.

En la siguiente Figura se presentan las humedades relativas medias mensuales de Comodoro Rivadavia para el período 1981-2010, infiriendo que el promedio anual en esta zona ronda el 48,5 %.

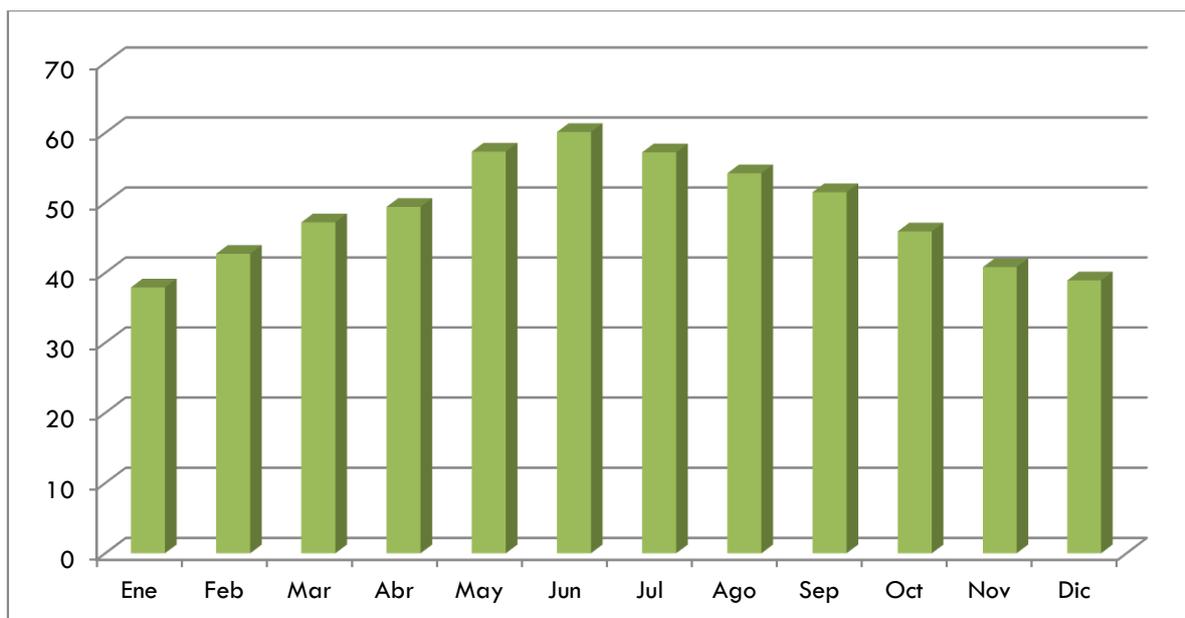


Figura N° 26. Humedad relativa.

Precipitación

La ciudad costera más al sur de la provincia, Comodoro Rivadavia, también presenta una alta variabilidad interanual de las precipitaciones.

El promedio anual de precipitaciones históricas (1930-2016) es de 237 mm, promedio superado en el año 2016 cuyo registro fue de 264 mm. La distribución de lluvias en el 2016 fue muy irregular, sin presentar una estación más lluviosa que otra. El mes de enero presentó el registro máximo, con 44 mm, seguido del mes de agosto con 41 mm. El año 2015, al igual que el resto de las localidades costeras, registró precipitaciones escasas, con 133 mm siendo el registro más bajo de los últimos 20 años.

En la próxima figura, se encuentran representadas las frecuencias de lluvias mensuales con datos de junio 2020 a mayo 2021. Se puede observar que las mayores frecuencias de precipitación se presentan en los meses correspondientes a las estaciones de otoño e invierno, con un evento extraordinario en el mes de marzo.

Precipitación Comodoro Rivadavia

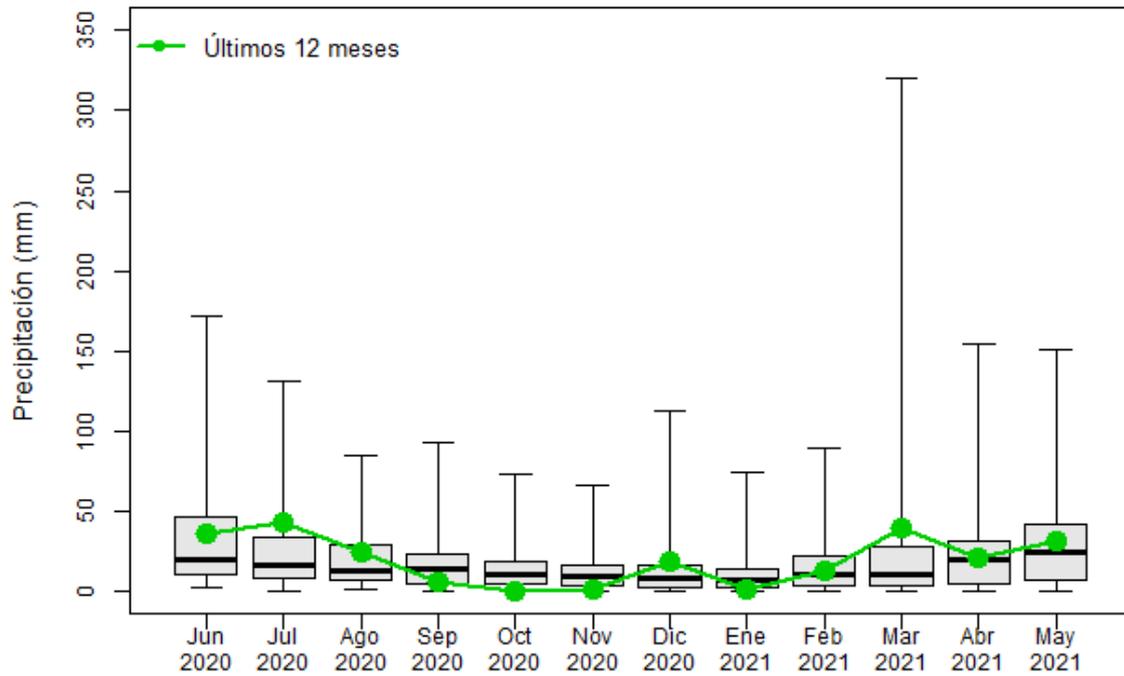


Figura N° 27. Precipitación Media período Junio 20 – Mayo 21.

La zona de estudio se encuentra entre las isohietas de los 225 mm y 250 mm anuales.

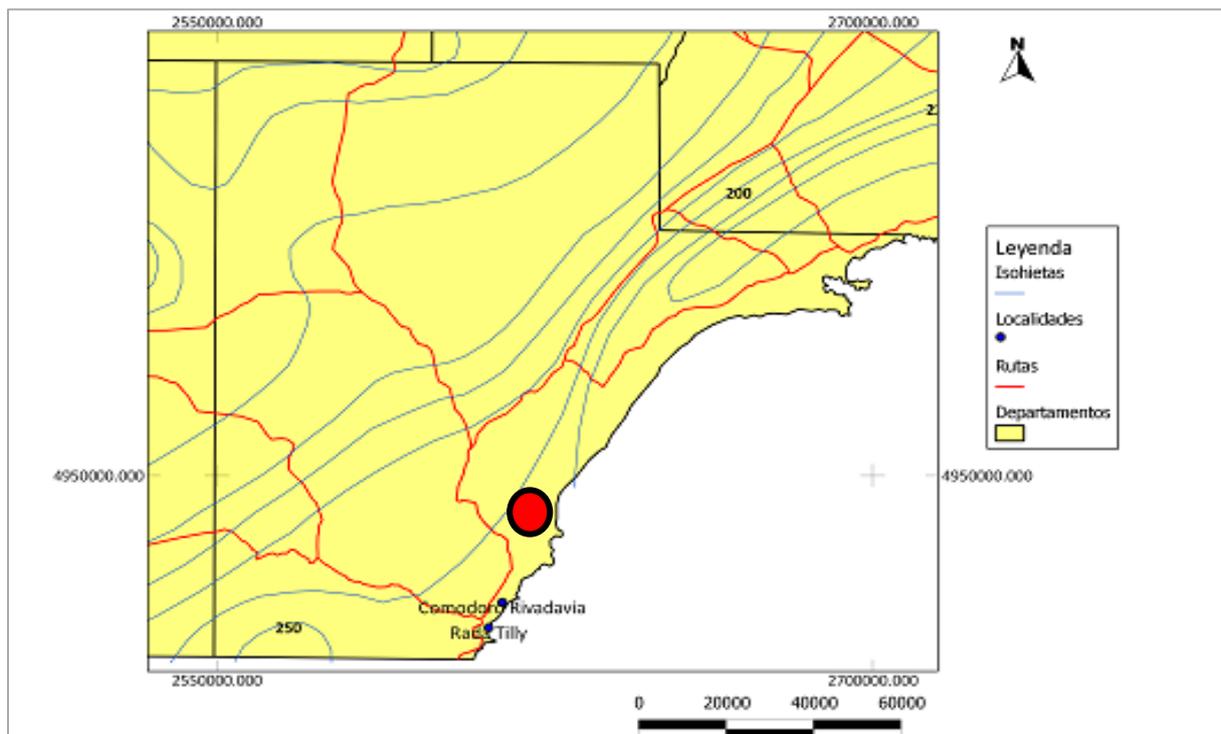


Figura N° 28. Mapa de isohietas

Vientos

Para la zona de estudio, una característica dominante es el fuerte viento (que se observa en casi toda la provincia) con tendencia a una mayor frecuencia de viento Noroeste que Sudoeste (lo contrario sucede en el oeste de Chubut). La velocidad media anual del viento para la provincia está por encima de 6 m/s, mientras que en la zona de estudio puede alcanzar valores superiores a 9 m/s. En general, el viento es mayor en las zonas más altas, así como en los pasos y cañadones orientados en las direcciones más frecuentes del viento. Respecto al ciclo diurno medio, para esta zona la intensidad aumenta después de la salida del sol, incrementándose hasta la hora de máximo calentamiento de la superficie. Al caer el sol comienza a reducirse rápidamente la intensidad, hasta que en muchos casos se produce una calma nocturna. Sin embargo, en algún momento de la noche entre las 22 hs y las 04 hs, la intensidad diurna se restablece abruptamente disminuyendo luego lentamente hasta la salida del sol. Cabe remarcar que en Comodoro Rivadavia se observan vientos superiores a 20 m/s en un 5% del tiempo. Los vientos medios mensuales son mayores en verano que en invierno en toda la región. En enero, la mayor parte de la provincia presenta vientos superiores a los 9 m/s. En julio, en cambio, eso mismo se puede decir con respecto a la cota de 5 m/s. La ciudad de Comodoro Rivadavia, por su particular geografía, más baja que la meseta patagónica, presenta el efecto de los vientos menor que en aquella, pero aun así de enorme influencia.

A continuación se presentan las velocidades medias del viento en los meses del año para la ciudad de Comodoro Rivadavia, para el período 2020.

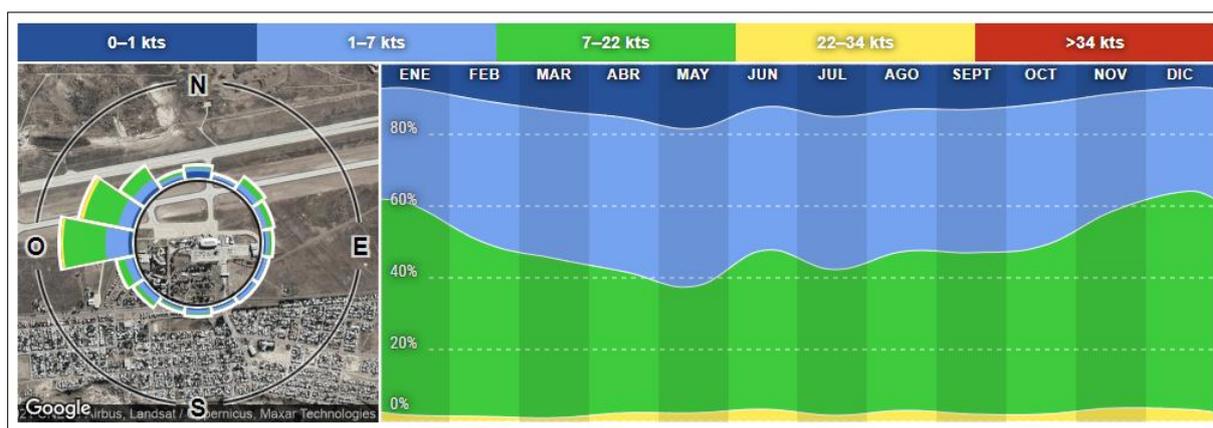


Figura N° 29. Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales.

Fuente: https://es.windfinder.com/windstatistics/comodoro_rivadavia

Los vientos predominantes para la región son del O y SO. En primavera y verano, los vientos son frecuentes e intensos, alcanzando velocidades máximas absolutas de alrededor de 140 km/h.

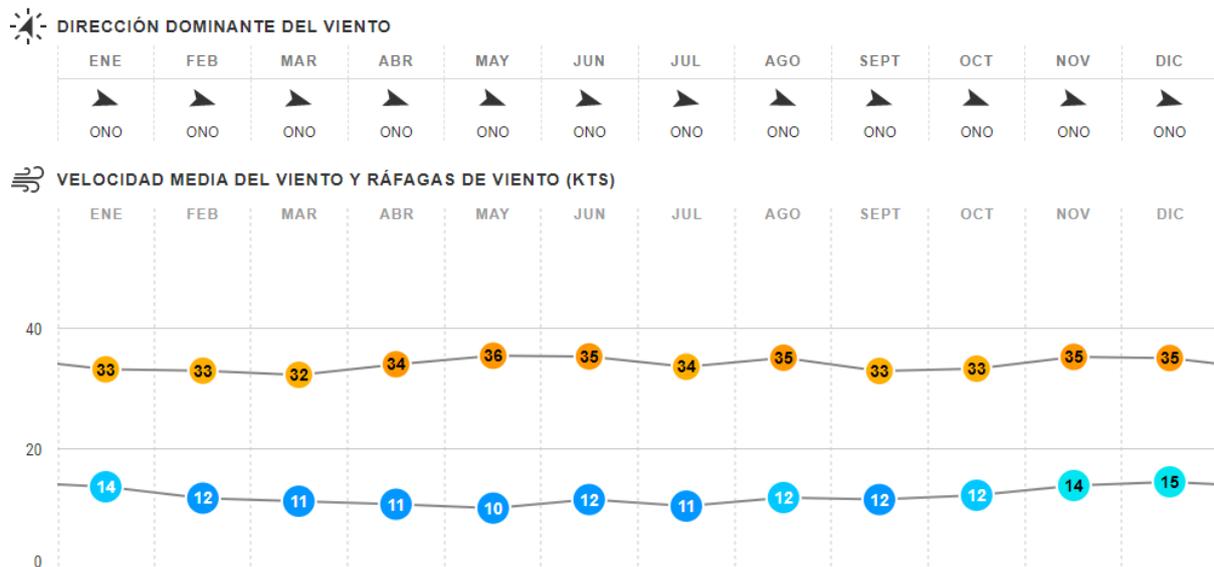


Figura N° 30. Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y direcciones para Comodoro Rivadavia.

Fuente: https://es.windfinder.com/windstatistics/comodoro_rivadavia

Calidad del Aire

No existen datos de calidad del aire de la zona en estudio. No obstante pueden darse algunas pautas orientativas, como por ejemplo:

La totalidad del área del proyecto está ubicada en una zona rural. En la cantera se realizarán actividades de extracción y carga de camiones, que si bien produce dispersión de material particulado, la misma no tiene incidencia sobre zonas urbanas, dado que por la preponderancia de los vientos, la dirección de dispersión será O-E. Si bien la zona del proyecto es lindante a la ruta provincial N° 1, la zona explotable se ubicara a unos 1500 metros.

Ruidos

En esta zona no se registran ruidos producto de actividades urbanas, por lo que los niveles sonoros están referidos a los ruidos producidos por factores naturales a los que se sumarán los generados por la propia explotación minera en el uso de la maquinaria pesada, vehículos livianos y camiones, y eventuales actividades de reparaciones.

Los ruidos son percibidos solamente por el personal involucrado en las operaciones o por observadores ocasionales situados en las cercanías del centro de emisión, además de la fauna existente en el lugar.

II.3.8. Flora

Caracterización fitosociológica de la vegetación

El proyecto se encuentra en el área fisiológica denominada cañadones costeros, correspondiente al Distrito Fitogeográfico Golfo San Jorge (Cabrera, 1980), provincia Patagónica, formada principalmente por arbustales altos.

Entre las especies arbustivas dominantes encontramos a *Retanilla patagónica* (malaspina), *Colliguaja integerrima* (duraznillo), *Mulinum spinosum* (neneo), *Mulgurea ligustrina* (ligustrina), *Ephedra ochreatea* (sulupe), *Lycium chilense* (yaoyín) y *Anarthrophyllum rigidum* (mata guanaco), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Lycium ameghinoi* (mata laguna) y *Prosopis denudans* (algarrobito). En el estrato subarborescente encontramos a *Nassauvia ulicina* (manca perro) y *N. glomerulosa* (cola de piche). Las especies que componen el estrato herbáceo son *Pappostipa humilis* (coirón llama) y *Festuca argentina* (hucú), entre otras. En ambientes disturbados, debido a la intensa actividad ganadera a la que están expuestos, principalmente al borde de los caminos y en los sitios en que se observa remoción de suelo, se destacan *Grindelia chilensis* (botón de oro) y *Senecio filaginoides* (charcao o mata mora), que son especies arbustivas que se comportan como pioneras en los procesos de repoblamiento vegetal natural.

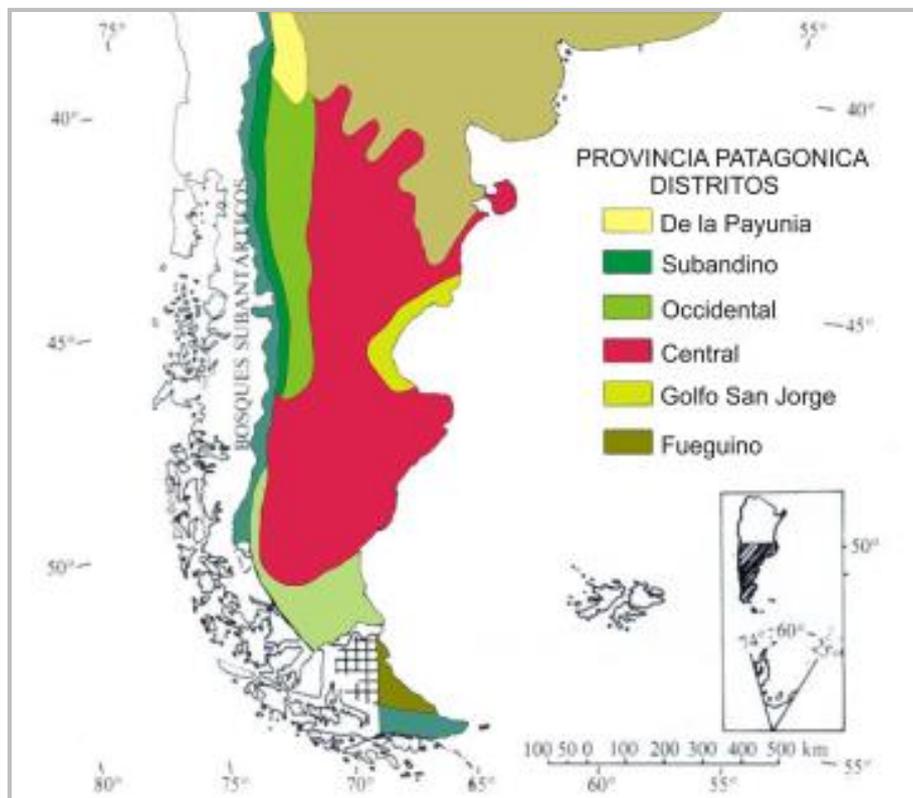


Figura N° 31. Distritos de la Provincia Patagónica

La descripción de la vegetación se realizó en base al relevamiento de campo en el área del proyecto “Cantera Solano Central”, estudio de la información bibliográfica existente y análisis en gabinete de los datos.

Descripción particular del área:

El área donde se emplaza la cantera Bahía Solano comprende un sector cañadones donde la vegetación del área que se corresponde a un matorrales abiertos, cerrados y estepas arbustivo gramíneas.

Metodología:

- La descripción de las características biológicas se realizó en base al relevamiento de campo en el área del Proyecto, estudio de la información bibliográfica existente y análisis en gabinete de los datos obtenidos en terreno. Los trabajos de campo se desarrollaron durante el mes de mayo de 2021. En primer lugar se realizó un recorrido por el área registrando las características generales del lugar, la topografía y la fisonomía vegetal y luego se seleccionaron las áreas de muestreo en función a las características de la zona.
- El área de emplazamiento de la cantera corresponde a una zona de vegetación natural; el muestreo se realizó en las inmediaciones del lugar de emplazamiento de la cantera, al noreste, oeste y hacia el sur de los sitios de extracción. El relevamiento se efectuó en sectores del área, ecológica y fisonómicamente homogéneos, de manera que se ubique en ambientes con la menor variabilidad ambiental posible.
- La descripción de la vegetación del área de estudio se basó en la observación directa en el campo. Se consideraron tanto las características fisonómicas como florísticas, los distintos estratos y la cobertura vegetal. Se registraron fotográficamente las unidades vegetales y las especies más representativas.

Descripción de los métodos empleados:

Para el muestreo de la vegetación se utilizó la metodología de Punto al paso (Elissalde et al, 2002), donde se realiza una transecta lineal de 30 metros tomando una observación a cada metro. De esta forma se calculó la cobertura vegetal que se expresa como porcentaje de un área determinada de la superficie del terreno que está cubierto por las especies vegetales. La cobertura sirve para expresar el grado de dominancia de la especie y es considerado como el mejor criterio para establecer sucesión o tendencias en el cambio de la composición de la vegetación después de la aplicación de determinadas técnicas de manejo.

El relevamiento incluyó la identificación de las especies presentes, la forma de vida y su fisonomía.

A partir de las especies presentes para cada sector, la riqueza, la diversidad a través del índice de Shannon (H') y la equitatividad a través del índice de Pielou (J'). Los mismos fueron calculados con el Software PAST 2.12 (Hammer et al., 2001).

Resultados

A continuación se presentan los resultados presentados en el estudio anteriormente mencionado:

Tabla N° 2: Principales especies vegetales presentes en los sitios de extracción.

| Muestra | Coordenadas geográficas | Cobertura vegetal % | Fisonomía Vegetal |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| MV1 Inicio | 45°41'8.20" / 67°25'47.56"O | 60 | Estepa arbustiva |
| MV1 Final | 45°40'36.54"S / 67°26'35.55"O | | |
| MV2 Inicio | 45°40'42.02"S / 67°26'5.93"O | 73,3 | Estepa subarbustiva |
| MV2 Final | 45°44'37.32"S / 67°38'56.04"O | | |
| MV3 Inicio | 45°40'43.91"S / 67°26'0.21"O | 93,3 | Estepa subarbustiva |
| MV 3 Final | 45°40'44.42"S / 67°25'56.73"O | | |
| MV 4 Inicio | 45°40'50.18"S / 67°26'9.97"O | 76,7 | Matorral abierto |
| MV 4 Final | 45°40'51.89"S / 67°26'11.73"O | | |

Figura N° 32. Ubicacion de la muestras relevadas.



Figura N° 33. Muestra 1. Estepa gramínea arbustiva



Figura N° 34. Muestra 2. Estepa subarbustiva



Figura N° 35. Muestra 3. Estepa subarbustiva



Figura N° 36. Muestra 4. Matorral abierto.

Tabla N° 3. Listado de especies encontradas en las muestras realizadas.

| Muestra | Familia | Nombre científico | Nombre común | Cobertura por especie |
|-------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|
| M1 | Poaceae | Pappostipa humilis | Coiron llama | 10 |
| | Asteraceae | Chuquiraga avellanadae | Quilimbay | 10 |
| | Cactaceae | Maihuenopsis darwinii | Tuna | 6,7 |
| | Ephedraceae | Ephedra ochreatea | Sulupe | 3,3 |
| | Euphorbiaceae | Colliguaja integerrima | Duraznillo | 16,7 |
| | Verbenaceae | Acantholippia seriphioides | Tomillo | 10 |
| M2 | Amaranthaceae | Atriplex lampa | Zampa | 3,3 |
| | Ephedraceae | Ephedra ochreatea | Sulupe | 13,3 |
| | Asteraceae | Chuquiraga avellanadae | Quilimbay | 20,0 |
| | Asteraceae | Chuquiraga aurea | Uña de gato | 3,3 |
| | Asteraceae | Nassauvia ulicina | Mancaperro | 10,0 |
| | Euphorbiaceae | Colliguaja integerrima | Duraznillo | 6,7 |
| M3 | Verbenaceae | Acantholippia seriphioides | Tomillo | 20,0 |
| | Poaceae | Pappostipa humilis | Coiron llama | 6,7 |
| | Asteraceae | Chuquiraga avellanadae | Quilimbay | 13,3 |
| | Ephedraceae | Ephedra ochreatea | Sulupe | 10,0 |
| | Euphorbiaceae | Colliguaja integerrima | Duraznillo | 26,7 |
| | Verbenaceae | Acantholippia seriphioides | Tomillo | 20,0 |
| M4 | Ramnaceae | Retanilla patagonica | Malaspina | 16,7 |
| | Asteraceae | Chuquiraga avellanadae | Quilimbay | 30,0 |
| | Cactaceae | Maihuenopsis darwinii | Tuna | 6,7 |
| | Poaceae | Carex | Coironcito | 20,0 |
| | Asteraceae | Nassauvia ulicina | Mancaperro | 6,7 |
| Verbenaceae | Acantholippia seriphioides | Tomillo | 13,3 | |

Tabla N° 4. Listado de especies acompañantes

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------------|-------------------------------|--------------|
| Poaceae | <i>Poa lanuginosa</i> | Pasto hebra |
| Poaceae | <i>Festuca pallescens</i> | Pasto blanco |
| Rosaceae | <i>Acaena sp.</i> | Abrojo |
| Cactaceae | <i>Maihueniopsis darwinii</i> | Maihuenia |
| Asteraceae | <i>Senecio filaginoides</i> | Charcao |
| Asteraceae | <i>Nassauvia glomerulosa</i> | Colapiche |
| Cactaceae | <i>Astroactus patagonicus</i> | Cactus |
| Verbenaceae | <i>Mulguraea ligustrina</i> | Ligustrina |
| Solanaceae | <i>Lycium ameghini</i> | Matalaguna |

Seguidamente se presenta el registro fotográfico de las principales especies encontradas en la zona el área del proyecto.



Figura N° 37. *Retanilla patagónica*.



Figura N° 38. *Pappostippa humilis*.



Figura N° 39. *Maihuenopsis darwini*.



Figura N° 40. *Atriplex lampa*.



Figura N° 41. *Chuquiraga avellaneadae*.



Figura N° 42. *Acantolippia seriphioides*.



Figura N° 43. *Astrocactus patagonicus*.

En las muestras realizadas a través de las transectas se identificaron las diferentes especies; luego se contabilizaron los individuos de cada una de ellas a fin de aplicar los índices de biodiversidad, los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Se utilizaron cuatro índices de biodiversidad: Riqueza específica (S), índice de Simpson (λ) (abundancia), índice de Shannon-Wiener (H) (Diversidad) e índice de Pielou (J) (equitatividad).

Riqueza (S): Es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

Índice de Simpson (λ): Representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Toma valores entre cero y uno, donde uno significa infinita dominancia y cero cuando ésta es nula. Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como $1 - \lambda$.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde: $\sum p_i^2$ = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

Shannon-Wiener (H): Estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a $\ln S$ donde, $\ln S$ correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde: $\sum p_i \ln p_i$ = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie por el logaritmo natural de la abundancias relativas de cada especie.

Índice de Pielou (J): También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a

la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$J = \frac{H}{\log_2 S}$$

Donde H = índice de Shannon-Wiener y $\log_2 S$ = es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

En la Tabla 5 se presentan las variables definidas para cada parcela.

Tabla N° 5. Índices de Diversidad.

| Índice | M3T1 | M1T2 | M2T3 | M4 |
|-----------------------|-------|------|-------|-------|
| Riqueza | 7 | 6 | 6 | 5 |
| Abundancia | 18 | 22 | 28 | 23 |
| Simpson (λ) | 0,82 | 789 | 0,80 | 0,733 |
| Shannon-Wiener (H) | 1,81 | 1,65 | 1,70 | 1,44 |
| Índice de Pielou (J) | 0,933 | 0,92 | 0,949 | 0,898 |

La zona donde se desarrollará la actividad minera y su entorno inmediato posee vegetación característica de la estepa patagónica, arbustiva y matorrales tanto abiertos como cerrados.

Estado de conservación de las especies

En el área de estudio se identificaron especies citadas en la Lista Roja de Plantas Amenazadas publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (International Union for Conservation of Nature – IUCN, <http://www.iucnredlist.org/search?page=1> entrada el 6 diciembre de 2017).

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación ha sancionado la Resolución 84/2010, la que determina la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina. En la misma define 5 categorías:

Categoría 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).

Categoría 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

Categoría 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).

Categoría 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.

Categoría 5: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

En el área relevada se registraron 6 especies citadas en la resolución 84/2010, las mismas se encuentran ubicadas en las categorías 1 (5 especies), 2 (5 especies), 3 (4 especies) y 4 (2 especies) -Tabla 8.

Tabla N° 6. Lista de plantas incluidas en la resolución 84/2010

| FAMILIA | ESPECIE | CATEGORÍA |
|---------------|-----------------------------------|-----------|
| ANACARDIACEAE | <i>Schinus johnstonii</i> | 1 |
| ASTERACEAE | <i>Chuquiraga avellanadae</i> | 2 |
| EPHEDRACEAE | <i>Ephedra ochreatea</i> | 1 |
| SOLANACEAE | <i>Lycium ameghinoi</i> | 4 |
| VERBENACEAE | <i>Acantholippia seriphioides</i> | 2 |
| | <i>Mulguraea ligustrina</i> | 4 |

(Lista roja preliminar de las plantas endémicas de la Argentina)

Mallines

La región patagónica presenta fuertes restricciones naturales, particularmente climáticas, donde existen pequeños sectores ocupados por humedales denominados localmente mallines. Son ambientes de relieve plano-cóncavos, en posiciones relativamente bajas del paisaje y que reciben aportes de agua superficiales o subsuperficiales. Esta mayor disponibilidad relativa de agua conlleva al desarrollo de suelos y tipos de vegetación azonales.

Estos ambientes poseen una alta productividad de especies palatables tanto para el ganado bovino como ovino, son de alto interés económico en la región, debido a su importancia ecológica por su alta biodiversidad en fauna y flora y por ser un componente fundamental en el ciclo del agua en la región. Engloban una gran heterogeneidad en formas, tipos de suelo y comunidades vegetales lo cual permite diferenciar distintos tipos o clases.

Una de las clasificaciones se basa en que la dinámica del agua en el suelo tiene variaciones tanto en el sentido lateral o transversal desde la estepa hacia el cauce, como en sentido longitudinal desde la cuenca alta hacia la cuenca baja.

En los cañadones costeros del golfo San Jorge, se identificó a la comunidad de mallín húmedo de *Juncus balticus*, donde domina esta especie acompañada por *Carex subantarctica* Speg., y *Taraxacum officinale*. Es una comunidad que prospera sobre suelos anegados permanentemente y se encuentra asociada a bajos de cañadón a alturas mayores a los 250 m.s.n.m.

En el caso del área de estudio, el mallín que se relevó presenta condiciones de salinidad en el suelo por lo que las especies presentes son halófitas como *Distichlys sp.* y *Juncus balticus*. En algunos sectores se observan manchas de suelo desnudo y costras de sal en superficie. Se establecieron límites en el proyecto, en relación a la ubicación del mismo.



Figura N° 44. Mallín seco con características salobres.



Figura N° 45. Parches de suelo desnudo.



Figura N° 46. Mallín alargado en fondo de valle

A continuación se presenta el área de estudio con la ubicación de las muestras de vegetación y la delimitación de los mallines del área.

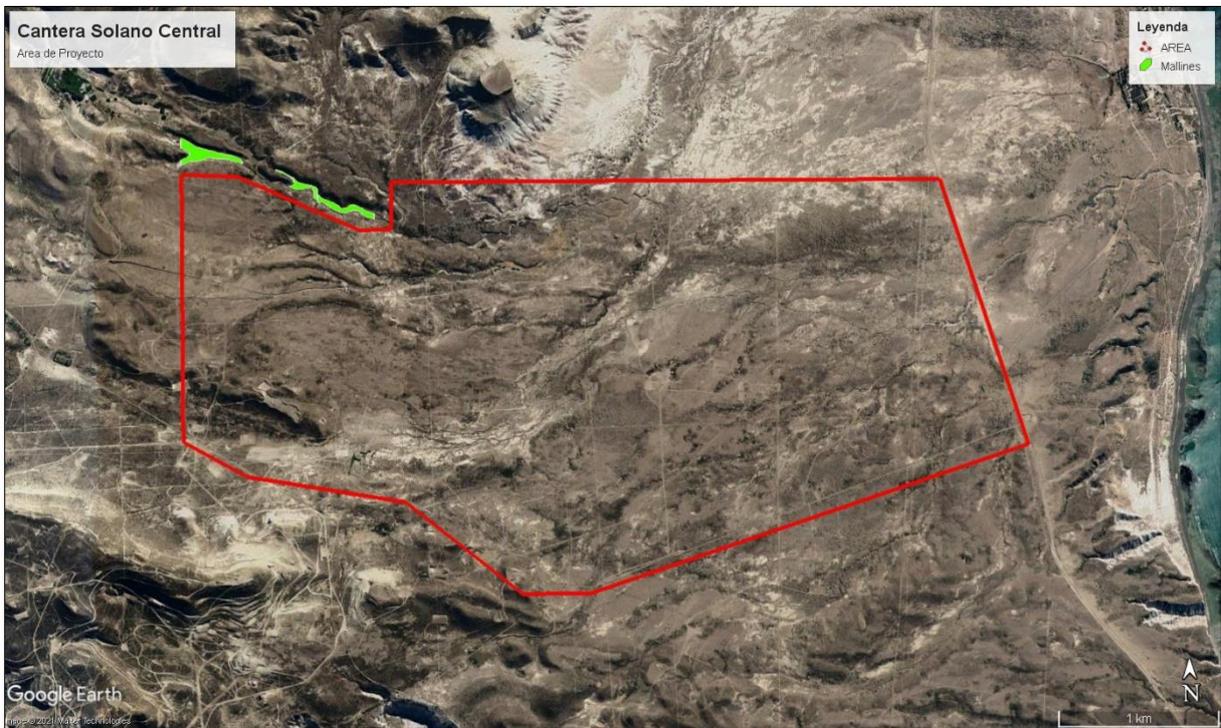


Figura N° 47. Mallines en la zona del proyecto.

II.3.9. Fauna

Identificación y caracterización de las especies

Las especies terrestres que habitan la región presentan diversas adaptaciones al clima árido y ventoso. Algunos viven bajo los arbustos, otros son cavícolas. Aunque es difícil detectar la presencia de los mismos por la práctica de actividades antrópicas en el área de estudio, la libre europea se presenta como el principal herbívoro silvestre. Se hallaron rastros indirectos de micromamíferos y liebres.

Comúnmente se observan roedores, hay varias especies de ratones o ratas de la Familia Cricetidae y cuises de la Familia Caviidae.

Dentro de la fauna autóctona debemos destacar los armadillos como el Piche (*Zaedyus pichiy*) y peludo. Entre los carnívoros el zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) y el zorrino (*Conepatus humboldti*) entre otros.

Con relación a las aves, algunas son típicas de matorrales constituyendo poblaciones estables las especies, *Zonotrichia capensis* (Chingolo), *Buteo polyosoma* (Aguilucho) y *Eudromia elegans* (Martineta común). Es típica la presencia de aves del orden Passeriformes, entre los que destaca *Lessonia rufa* (sobrepuesto o brasita de fuego), de color negro con el dorso rojizo (Narosky y Izurieta, 1989).

Otras aves son migratorias y es posible observarlas en determinadas épocas entre matorrales, tales como: *Hirundo rustica* (Golondrina) y *Vanellus chilensis* (Tero común).

También se citan reptiles para el área, con varias especies de lagartijas y matuastos: *Homonota darwinii*, *Liolaemus bironii*, *Diplolaemus darwinii* y crotálicos como: *Bothrops ammodytoides* (Yarára ñata).

Entre las formas de invertebrados, los artrópodos y, particularmente los insectos, cobran relevancia. Los órdenes más representativos son: Coleópteros, que comprenden familias como: Tenebrionidae, Curculionidae, Chrysomelidae; Hymenópteros con varias familias representativas: Formicidae, Pompilidae, Apidae, Asilidae, Tipulidae y Ortópteros (saltamontes).

Entre los grupos de quelicerados se identifican varios órdenes; en el caso de los Escorpiones sólo hay una familia representada: Bothriuridae.

De las arañas en cambio se hallan presentes varias familias tanto del Suborden Mygalomorpha (araña pollito) como de Araneomorpha.

En las Tablas 9, 10 y 11 se listan algunas de las principales especies que representan a los mamíferos, reptiles y aves de la Provincia del Chubut en hábitats esteparios que pueden ser vistos en el área de estudio.

Tabla N° 7. Listado de mamíferos

| Nombre Científico | Nombre Común | Hábitats |
|-------------------------|-----------------------------|---|
| Lama guanícoe | Guanaco | Pastizales templados y fríos, ambientes arbustivos |
| Pseudalopex griseus | Zorro gris chico | Áreas áridas y semiáridas; estepa, arbustal |
| Dolichotis patagonum | Mara | Áreas arbustivas abiertas en suelos arenosos |
| Microcavia australis | Cuis chico | Áreas de vegetación baja de patagonia |
| Ctenomys magellanicus | Tuco tuco magallánico | Estepa y vegas amplias con algunos arbustos; arbustales |
| Ctenomys haigi | Tuco tuco patagónico | Estepa y precordillera |
| Zaediis pichiy | Piche patagónico | En zonas de vegetación abierta |
| Chaetophractus villosus | Peludo o Quirquincho grande | Zonas áridas y semiáridas |
| Lestodelphis halli | Comadreja patagónica | Arbustal patagónico denso; ambientes negados y cursos de agua |
| Akodon molinae | Ratón pajizo | Pastizales cercanos a cursos de agua |
| Akodon iniscatus | Ratón patagónico | |
| Abrothrix xanthorhinus | Ratón hocico bayo | Pastizales cercanos a cursos de agua |
| Reithrodon auritus | Rata conejo | Pastizales abiertos y áreas arbustivas |
| Conepatus chinga | Zorrino patagónico | Pastizales abiertos y áreas arbustivas |

Tabla N° 8. Listado de reptiles

| Nombre Científico | Nombre Común | Hábitats |
|----------------------------------|-------------------------|--|
| Amphisbaena angustifrons plumbea | Víborita de dos cabezas | Subterránea en ambientes áridos |
| Liophis sagittifer sagittifer | Culebra elegante | Cerca de lagunas |
| Philodryas patagoniensis | Culebra patagónica | Zonas áridas en general |
| Philodryas trilineatus | Culebra ratonera | Zonas áridas en general |
| Bothrops ammodytoides | Yarará ñata | Salitrales |
| Homonota darwini | Geko común | Estepa |
| Liolaemus darwini | Lagartija Darwin | Pajonales andinos |
| Liolaemus elongatus elongatus | Lagartija saltapiedras | En roquedales andino-patagónicos |
| Liolaemus kingi | Lagartija de las rocas | Pedregales subdesérticos |
| Liolaemus boutengeri | Lagartija Boulenger | Estepa |
| Liolaemus gracilis | | Estepa; prefiere terrenos sueltos y arenosos |
| Liolaemus fitzingeri fitzingerii | Liolaemus Fitzinger | Arenales y en pedregullo |
| Liolaemus bibronii | Lagartija listada | Pedregales y rocas bajas |
| Leiosaurus belli | Matuasto | Preferentemente arbustivo |
| Diplolaemus darwini | Matuasto común | Estepa |
| Liolaemus elongatus petrophilus | Lagartija saltapiedras | Ambientes de roquedales, estepas y lagunas |
| Diplolaemus bibronii | Matuasto | Estepa |
| Liolaemus melanops melanops | Lagartija costera | Arenales |

Tabla N° 9. Listado de aves

| Nombre científico | Nombre común | Hábitats |
|------------------------------------|-----------------------|---|
| <i>Phoenicopterus chilensis</i> | Flamenco austral | Lagunas dulces y salobres y estuarios |
| <i>Cyanoliceus patagonus</i> | Loro barranquero | Estepas arbustivas, barrancas; terrenos arbustivos |
| <i>Fulica leucóptera</i> | Gallareta común | Juncales y cercanías; orillas de lagunas |
| <i>Pterocnemia pennata pennata</i> | Choique | Estepas altoandinas y patagónicas |
| <i>Tachycineta leucopyga</i> | Golondrina patagónica | Ambientes abiertos |
| <i>Strix rufipes</i> | Lechuza bataraz | Bañados y poblados |
| <i>Sturnela loica</i> | Loica común | Pastizales y estepas andinas y patagónicas y serranías |
| <i>Larus maculipennis</i> | Gaviota capucho café | Ambientes acuáticos; lagunas, esteros |
| <i>Larus dominicanus</i> | Gaviota cocinera | Lagos y lagunas, cursos de agua |
| <i>Mimus patagonicus</i> | Calandria patagónica | Estepas arbustivas y áridas |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo | |
| <i>Anthus correndera</i> | Cachirla común | Estepas, pastizales y áreas rurales |
| <i>Anthus bellmaryri</i> | Cachirla pálida | Estepas, pastizales y áreas rurales |
| <i>Zenaida auriculata</i> | Torcaza | Áreas rurales y poblados; estepas |
| <i>Falco phemoralis</i> | Halcón plumizo | Tierras abiertas y rurales. Arboledas y estepas |
| <i>Milvagus chimango</i> | Chimango | Estepas y áreas rurales |
| <i>Falco sparverius</i> | Halconcito colorado | Áreas abiertas y rurales, bosques, arboledas y poblados |
| <i>Falco peregrinus</i> | Halcón peregrino | Áreas abiertas y poblados; estepas arboladas |
| <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | Aguila mora | |
| <i>Asthenes phyrroleuca</i> | Canastero coludo | Estepas arbustivas, vegetación palustre |
| <i>Phrygilus patagónico</i> | Yal austral | |
| <i>Lophonetta specularoides</i> | Pato crestón | |

Listado de especies amenazadas

A continuación se citan las especies amenazadas que hacen uso del área:

- *Zorro gris chico (Pseudalopex griseus)*

Se encuentra ubicado en el Apéndice II de la C.I.T.E.S. que incluye especies que actualmente no se encuentran en peligro de extinción y cuyo comercio está permitido bajo estrictas regulaciones.

La I.U.C.N. sugiere incluirlo en el listado de especies en peligro, bajo la categoría de especie vulnerable.

• *Guanaco (Lama guanicoe)*

Se ubica en Apéndice II de la C.I.T.E.S. que incluye especies que actualmente no se encuentran en peligro de extinción y cuyo comercio está permitido bajo estrictas regulaciones, de modo de evitar en la sobreexplotación. Su caza está prohibida o limitada, en nuestra provincia, la regulación está a cargo de la Dirección de Fauna Silvestre, que otorga cupos de caza a los productores agropecuarios.

En 1993 se realizó la recalificación por el Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre como no amenazada. Es necesario elaborar un plan de manejo que contemple tanto la conservación como el uso racional (De Lamo, 1996).

Si bien en el área de estudio las poblaciones se encuentran en situación de preocupación menor, en el sector septentrional de nuestro país la situación de las poblaciones varía desde peligro crítico hasta vulnerable (Díaz-Ojeda, 2000).

• *Ñandú petiso o Choique (Pterocnemia pennata)*

En la Provincia del Chubut, su caza está prohibida. Es considerada vulnerable. Figura en el apéndice I de la C.I.T.E.S., como especie cuyos ejemplares no pueden comercializarse, porque eso haría avanzar en dirección a su extinción.

Metodología

Se realizó una transecta lineal de 100 metros a paso constante para verificar la presencia de especies en forma directa. Posteriormente se realizó otra transecta observando signos indirectos de actividad, a 5 m, a ambos lados de la línea de avance.

Resultados

Se observó de manera directa a un individuo de *Zaedyx pichy* el que luego se refugió en una madriguera. De manera indirecta, a través de la observación de cavícolas se registró la presencia de roedores, a partir de heces se obtuvo la presencia de liebres.

Se presenta en la tabla 32, una lista de todas las especies de fauna silvestre identificadas en el sitio de estudio.

Tabla N° 10. Listado de especies registradas

| Orden | Familia | Género y especie | Nombre vulgar | Tipo de observación |
|----------|----------------|------------------------|---------------|--------------------------|
| Rodentia | Cavidae | Sin identificar | Micromamífero | Indirecto (cueva, heces) |
| Mammalia | Leporidae | <i>Lepus europaeus</i> | Liebre común | Indirecto (heces) |
| Mammalia | Chlamyphoridae | <i>Zaedyx pichy</i> | Piche | Directa |



Figura N° 48. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de heces de fauna de la zona.



Figura N° 49. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de heces de fauna de la zona.



Figura N° 50. Registro fotográfico de evidencia indirecta por presencia de Cueva de *Zaedyus pichiy*

II.3.10. Caracterización ecosistémica

El área del proyecto se ubica en el Distrito del Golfo San Jorge de la Provincia Patagónica, perteneciente a la Región Neotropical, Dominio Andino Patagónico; en dicho lugar el relieve es bastante heterogéneo con lomadas coronadas por distintos tipos de geoformas planas (terrazas, pedimentos).

Las especies de mayor abundancia reconocidas en este sector del Distrito son *Nassauvia ulicina* (Manca perro), *Poa ligularis* (Coirón) y *Frankenia patagonica* (Falso Tomillo).

La fisonomía de la vegetación del lugar tiene una estrecha dependencia con el tipo de unidad geomórfica sobre la que se desarrolle, es así como en pedimentos y relieve de erosión el conjunto de especies conforman una fisonomía de Estepa arbustiva gramínea, con alternancia de áreas de peladales y en las tres o cuatro quebradas que hay al Norte de la loma la vegetación se presenta como Matorral cerrado, en este caso de Duraznillo.

La cobertura que presenta el área es muy variable, con sectores con coberturas superiores al 58 % y otros, peladales, con valores inferiores al 25 % e inclusive sitios desprovistos totalmente de vegetación como son parte de las pendientes presentes.

Grado de perturbación

Desde la colonización de estas tierras y más con la introducción del ganado, tanto la fauna como sus condiciones de vida han sido fuertemente perturbadas; por lo general esta ocupación, como es esperable, se llevó a cabo por pioneros que desconocían las particularidades del ambiente, entre ellas la capacidad de pastoreo de los campos, lo que dejó secuelas posteriormente.

Estas intervenciones del hombre, con la construcción de caminos, tendido de alambrados, explotación ovina..., han incidido intensamente en el ambiente, generando en muchos casos deterioros sobre la vegetación nativa y el suelo por sobre pastoreo.

A ello se sumó la industria del petróleo (yacimientos contiguos de Bahía Solano y Astra), la que introdujo modificaciones en el paisaje, geomorfología, entre otros factores ambientales, que persisten en el tiempo, como lo son las picadas sísmicas, tendidos de oleoductos, que además de dejar la cicatriz en varias ocasiones han dado origen a puntos de erosión activa.

La explotación de la cantera Solano Central sumará alteraciones y presiones sobre el comportamiento de la fauna, ahuyentando temporalmente a las especies del lugar; ello será periódico y puntual, sin que implique la imposibilidad a que el sitio sea nuevamente ocupado una vez concluida la vida útil del proyecto.

II.3.11. Áreas naturales protegidas en el área de influencia

Recientemente creada el Área Natural Protegida “Rocas Coloradas” se ubica la misma a aproximadamente 10 km desde el lateral norte del proyecto.

Dada la puntualidad del proyecto y sus características, no se considera que el mismo pueda producir afectación directa alguna sobre el ANP.



Figura N° 51. Distancia entre la zona del proyecto y el ANP Rocas Coloradas.

II.3.12. Paisaje

El área se ubica al Este de una serie de elevaciones, que descienden de la Pampa del Castillo y culminan en el océano Atlántico, al Norte de la Punta Novales, conformando el límite austral de la paleobahía Solano.

Hacia el Oeste de dicho límite se tiene un relieve quebrado y alto, conformado mayormente por terrazas estructurales que se encuentran disectadas por el Cañadón Visser; presentan un desnivel superior a los 100 m respecto de la planicie que continúa hacia el Este. Desde dicha posición y en sentido oriental se desarrolla una planicie suave, atravesada por varias líneas de escorrentía, cursos efímero estacionales, que aportan tanto al Cañadón Visser, al Norte, como al Zanjón que desagua al Sur de la Quinta de Rossi.

Como formas destacables se tiene al cerro Mesa, de 225 m de altura y al Oeste el profundo cañadón sobre el que discurre el Visser (que aguas abajo y una vez emergido de la zona elevada constituye, en líneas generales, el límite Norte del depósito objeto de este informe).

En estas superficies planas la cobertura vegetal es baja, de alrededor del 20 %, con predominio de especies achaparradas; igualmente existen pequeñas áreas, manchones, donde se concentran matorrales abiertos de especies nativas.

II.3.13. Aspectos socioeconómicos y culturales

Centro/s poblacional/es afectado/s por el proyecto

La zona de localización de la cantera tiene como asentamiento urbano más cercano al barrio de la zona norte de Comodoro Rivadavia: Caleta Córdova, ubicada a aproximadamente a unos 3,7 kilómetros el Sur del área solicitada.

Distancia - Vinculación

El barrio Caleta Córdova se ubica a unos 16 kilómetros de Comodoro Rivadavia y se accede a él a partir del casco céntrico de la ciudad, transitando por la ruta nacional N° 3 en sentido Norte hasta alcanzar el empalme con la ruta provincial N° 1, a la altura del Derivador de Kilómetro 4. De allí se continúa por la ruta provincial asfaltada para luego de 12 kilómetros ingresar al barrio.

2.3.10.3 Población

Caleta Córdova es un sector predominantemente residencial, donde también se han instalado varios comercios que ofrecen productos del lugar e insumos a quienes practican deportes costeros. Según el último censo realizado tiene una población de 852 habitantes; el último decenio registró un aumento de la población del 34 %, mientras que para el mismo tiempo pero una década antes el incremento fue del 5 %.

2.3.10.4 Educación. Infraestructura para la educación

El barrio cuenta con un centro educativo, la escuela Francisco Seguí (TE 0297 - 459 0142), ubicado sobre la calle principal: Punta Novales.

2.3.10.5 Salud. Infraestructura para la atención de la salud

El Centro de salud también se encuentra sobre la calle Punta Novales y su teléfono es 0297 459 0040.

2.3.10.6 Vivienda. Infraestructura y servicios

El agua es provista por el acueducto proveniente de Manantiales Behr, tramo derivado desde la cañería principal que abastece a Caleta Córdova y que administra la Sociedad Cooperativa Popular de Comodoro Rivadavia.

El servicio eléctrico es provisto por la misma Cooperativa que se hace referencia.

Tiene servicio de gas de línea, cuya concesionaria el Camuzzi Gas del Sur.

Además posee todos los medios de comunicación (Teléfono, Internet, Correo, medios radiales y televisivos, medios de prensa).



Figura N° 52. Total de viviendas para el Barrio de Caleta Córdova.

Fuente: <https://precensodeviviendas.indec.gob.ar/mapa>

Estructura económica y empleo

Son varios los restaurantes especializados en pescados y mariscos, como así también los almacenes y comercios para la venta de accesorios para la pesca deportiva; durante los últimos años adquirió importancia la oferta gastronómica a través de distintos puestos de venta de productores locales, que ofrecen, en su mayoría, productos obtenidos también localmente.

En Caleta Córdova se encuentran algunos emprendimientos industriales de mediana envergadura, como cortado y laboreo de piedras de ornamentación.

Posee un muelle pesquero, reemplazando al tradicional muelle que concluyó su vida útil. El muelle de Myrasa se localiza al Norte del pesquero y es requerido por embarcaciones de poco calado.

Lindante a la población se encuentra la playa de tanques de Termap, donde se concentra la producción petrolera de la zona Norte del Golfo San Jorge y desde donde se envía el petróleo deshidratado a los barcos mediante una conducción subaqua.

Infraestructura recreativa

En Caleta Córdova se ha construido el Paseo del Barrio Portuario, que se extiende sobre el sector costero Norte del poblado.

Infraestructura para la seguridad pública y privada

Desde hace varios años se instaló un Destacamento de la Prefectura Naval con personal en forma permanente.

II.3.14. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

Se mencionan los sitios de importancia histórica o cultural próximos a la zona de estudio:

Pocos kilómetros al Sur del proyecto se tiene al Faro San Jorge, construcción reconocida como edificio histórico.

En el barrio Astra se encuentra el Museo Paleontológico contiguo a la ruta nacional N° 3.

Respecto a sitios de importancia paleontológica, son varios los sectores cercanos donde se manifiestan importantes exposiciones de fósiles, siempre asociados a ambientes marinos de la formación Patagonia. El cerro Loma Redonda y el cerro Loma Blanca son lugares en los que se hallan fósiles tanto en su cima como en los faldeos por desprendimiento de su lugar original. La actividad de la cantera no intervendrá en estos sectores.

II.4. DESCRIPCION DE LAS TENDENCIAS DE EVOLUCION DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL

No corresponde su tratamiento.

III. DESCRIPCION DEL PROYECTO

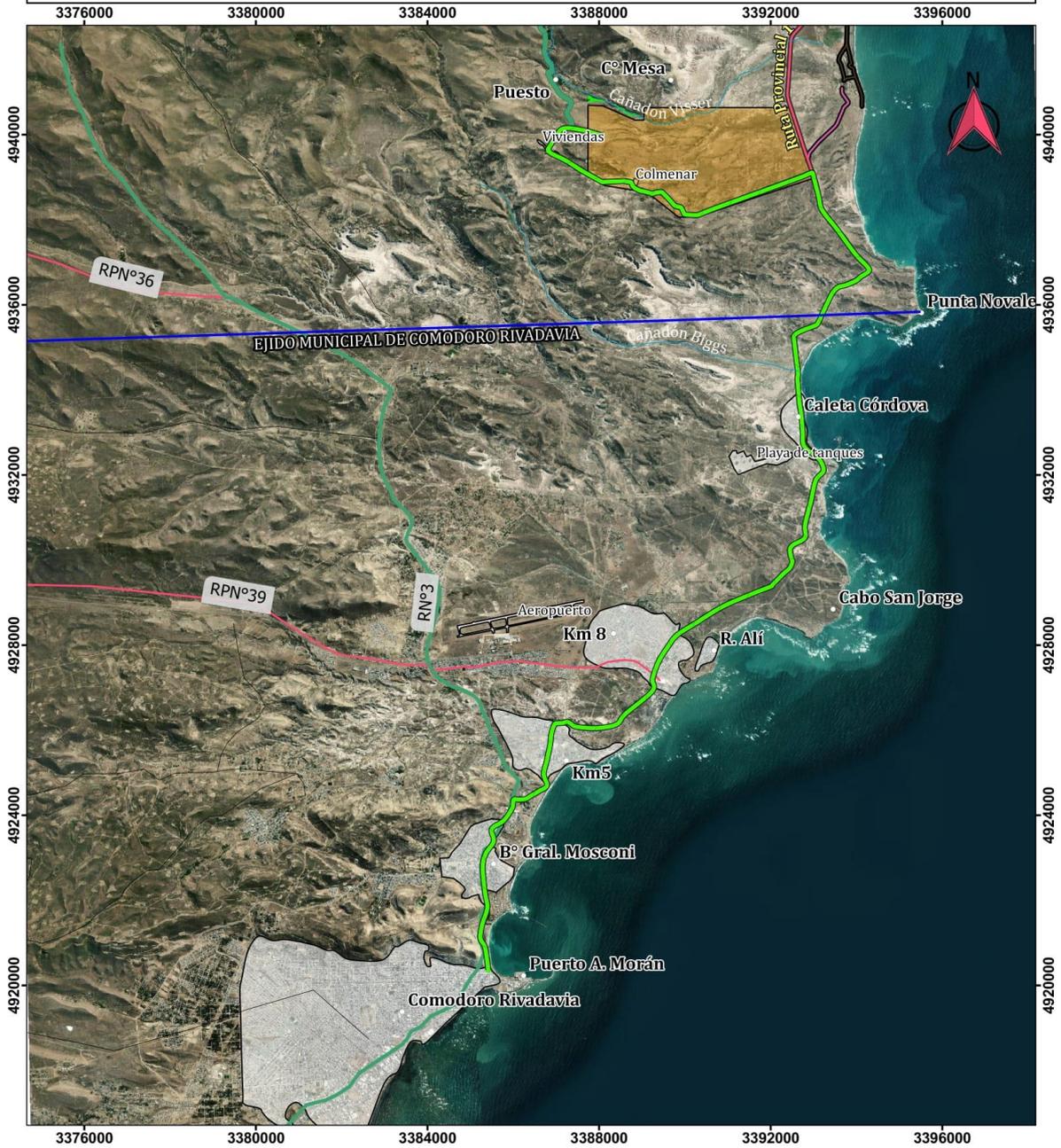
III.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto "Cantera Solano Central" se encuentra cercano al ejido urbano de la localidad de Comodoro Rivadavia (Figura 53). Se presentan a continuación las coordenadas de ubicación del área total del proyecto.

Tabla N° 11: Ubicación de los esquineros.

| Esquineros | Latitud | Longitud |
|------------|----------------|---------------|
| 1 | 45°40'40.37"S. | 67°26'10.93"O |
| 2 | 45°40'39.71"S | 67°26'26.93"O |
| 3 | 45°41'33.76"S | 67°26'28.31"O |
| 4 | 45°41'41.09"S | 67°26'10.15"O |
| 5 | 45°41'47.00"S | 67°25'24.69"O |
| 6 | 45°42'6.09"S | 67°24'51.64"O |
| 7 | 45°42'6.33"S | 67°24'32.19"O |
| 8 | 45°41'38.17"S | 67°22'25.01"O |
| 9 | 45°40'44.19"S | 67°22'48.78"O |
| 10 | 45°40'42.22"S | 67°25'26.69"O |
| 11 | 45°40'51.84"S | 67°25'27.12"O |
| 12 | 45°40'51.75"S | 67°25'36.27"O |

**PLANO CATASTRAL
ACCESO CANTERA "SOLANO CENTRAL"
Provincia de Chubut**



Referencias

- Camino Acceso a Cantera Solano Central
- Área cantera Solano Central
- Ejido Municipal Com. Riv.
- Ruta Nacional
- Ruta Provincial

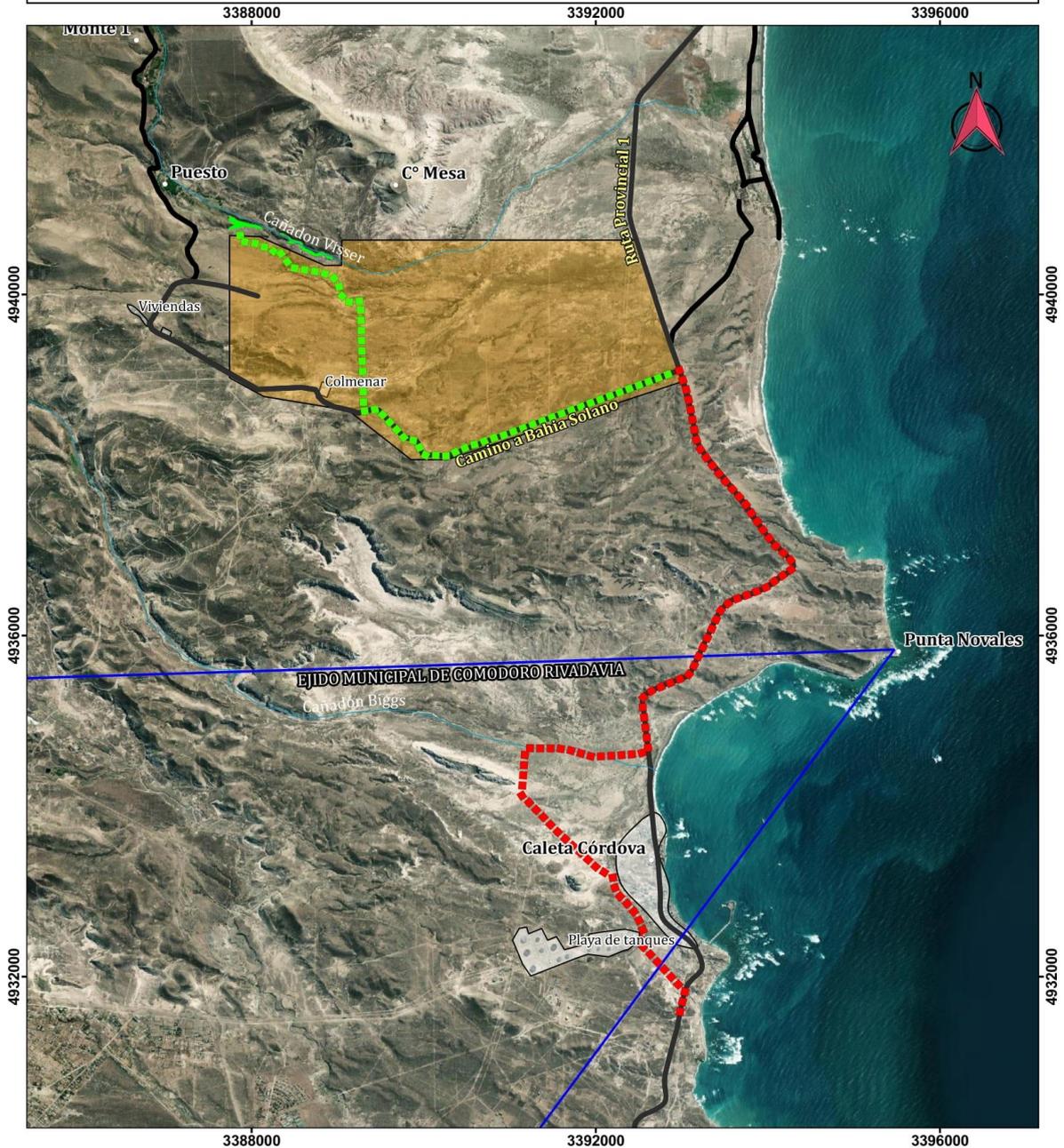
Coordenadas Gaus-Krüger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007
Argentina Zona 3

0 1 2 3 km

1:120,000

Figura N° 53. Ubicación del proyecto en relación a la información catastral de la zona.

**CIRCULACIÓN FLOTA PESADA
ACCESO CANTERA "SOLANO CENTRAL"
Provincia de Chubut**



Referencias

- Área cantera Solano Central
- Ejido Municipal Com. Riv.
- Flota pesada
- Acceso desde RPN°1

Coordenadas Gaus-Krüger.
Sistema de Referencia POSGAR 2007
Argentina Zona 3

0 1 2 3 km



1:60,000

Figura N° 54. Rutas de circulación de la flota pesada afectada al proyecto.

III.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

La explotación de la cantera tiene por objeto, en lo inmediato, proveer áridos que requiere las actividades de la construcción civil y viales que se desarrollan en la región.

La exploración expeditiva realizada previamente permitió establecer unas reservas probadas que alcanzan algo más de 1.771.573 m³; por su parte como recursos indicados se cubicaron 255.606 m³ y como recursos inferidos se estimaron alrededor de 692.638 m³.

La concesión abarca una superficie de 11.060.699,00 m²; se ubica al Este de una serie de elevaciones, que descienden de la Pampa del Castillo y culminan en el océano Atlántico, al Norte de la Punta Novales, conformando el límite austral de la paleobahía Solano.

La distribución del relieve en esta zona es bastante irregular, con una clara diferenciación a partir del sector occidental del área que se solicita:

- Hacia el Oeste de dicho límite se tiene un relieve quebrado y alto, conformado mayormente por terrazas estructurales que se encuentran disectadas por el Cañadón Visser; presentan un desnivel superior a los 100 m respecto de la planicie que continúa hacia el Este.

- Desde dicha posición y en sentido oriental se desarrolla una planicie suave, atravesada por varias líneas de escorrentía, cursos efímero estacionales, que aportan tanto al Cañadón Visser, al Norte, como al Zanjón que desagua al Sur de la Quinta de Rossi.

Como formas destacables se tiene al cerro Mesa, de 225 m de altura y al Oeste el profundo cañadón sobre el que discurre el Visser (que aguas abajo y una vez emergido de la zona elevada constituye, en líneas generales, el límite Norte del depósito objeto de este informe).

La superficie sobre la que se proyecta desarrollar la cantera se extiende sobre el abanico aluvial del Visser, formado por la depositación, en tiempos pretéritos, del acarreo transportado por el arroyo luego de emerger de la zona elevada y acceder a un ámbito en el que disminuye fuertemente la pendiente del terreno.

Geomorfológicamente se tiene como límite Norte a las terrazas estructurales elevadas que terminan con el Cerro Mesa, cuya prolongación hacia la costa fue eliminada por la erosión del arroyo en momentos de mayor energía.

El límite Sur está dado por una sucesión de lomadas altas: pedimentos elevados y terrazas fluviales que culminan conformando la Punta Novales y constituyéndose en la divisoria de aguas entre las cuencas del Cañadón Visser y del Cañadón Biggs.

Los cursos mencionados tienen su origen en la Pampa del Castillo/Salamanca, y en la actualidad muestran un régimen distinto: el Cañadón Visser mantiene un flujo permanente,

mientras que el Biggs transporta agua únicamente durante época de precipitaciones siendo de cauce seco durante el estiaje.

El área propuesta para realizar la explotación de áridos también comprende sectores donde no existen áridos de interés, ya sea por su elevada cobertura o por ausencia de los mismos; se los incluye para adecuar la superficie solicitada a la morfología de un polígono, figura aceptada por la autoridad de aplicación.

La morfología de la cantera, vista en planta, tiene una forma con mayor desarrollo en el sentido de escurrimiento del Visser; sus límites útiles son aproximados ya que se estima que el depósito continúa en dicha dirección, aunque con una cobertura de rellenos recientes que dificultan documentar su presencia.

Esta planicie, realmente abanico fluvial, se desarrolla a cotas que van de los 110/100 a los 40 msnm, con gradientes de que van de 1,27 a 1,09.

El área considerada para la explotación, según el Informe Geológico Minero, inicialmente se considera una superficie de 199 hectáreas. Se considera ampliar dicha zona, de ser necesario, hacia el resto del área de concesión.



Figura N° 55. Vistas generales del área del proyecto, orientación sur.

III.3. MEMORIA DE ALTERNATIVAS ANALIZADAS

No se consideraron otras áreas alternativas para el desarrollo del presente proyecto, dado que del análisis geológico minero, se desprende la calidad y cantidad del material en la zona, justificando la explotación en dicho sector.

III.4. ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto comprende las etapas de preparación, explotación, cierre y abandono. La escala temporal dependerá de la demanda de materiales en la zona del proyecto.

III.5. VIDA UTIL ESTIMADA DE LA OPERACION

La vida útil de la cantera está prevista en más de 20 años, dependiendo de la venta y el consumo.

III.6. EXPLOTACION DE LA CANTERA

Se detallan las principales actividades que requieren la explotación de la cantera.

Destape: Consiste en la remoción del terreno que se ubica por encima de los niveles objeto de explotación. El material desplazado se lo coloca en el borde externo de la cantera, para no obstaculizar las actividades posteriores. El equipo que comúnmente se utiliza es una topadora; para destapes menores a veces son eficientes las cargadoras frontales.

Explotación: Es el desprendimiento del material rocoso mediante excavadora, máquina montada sobre orugas. El ataque al frente se lo realiza frontalmente, hincando el balde desde abajo hacia arriba (trabajando sobre el banco) de manera de completarlo con el árido desprendido.

Una vez construido un frente de explotación adecuado se puede recurrir a cargadora frontal, equipo montado sobre neumáticos, que realiza el ataque al frente frontalmente, hincando el balde desde abajo hacia arriba de manera de completarlo con el granular removido: en este caso el desplazamiento es mucho mayor y por ende los costos de operación.

Carga y transporte: Inmediatamente llenado el balde del equipo utilizado se lo carga en camiones con caja de 20 m³ para ser trasladado hacia su posterior tratamiento o a la zona de acopio directamente.

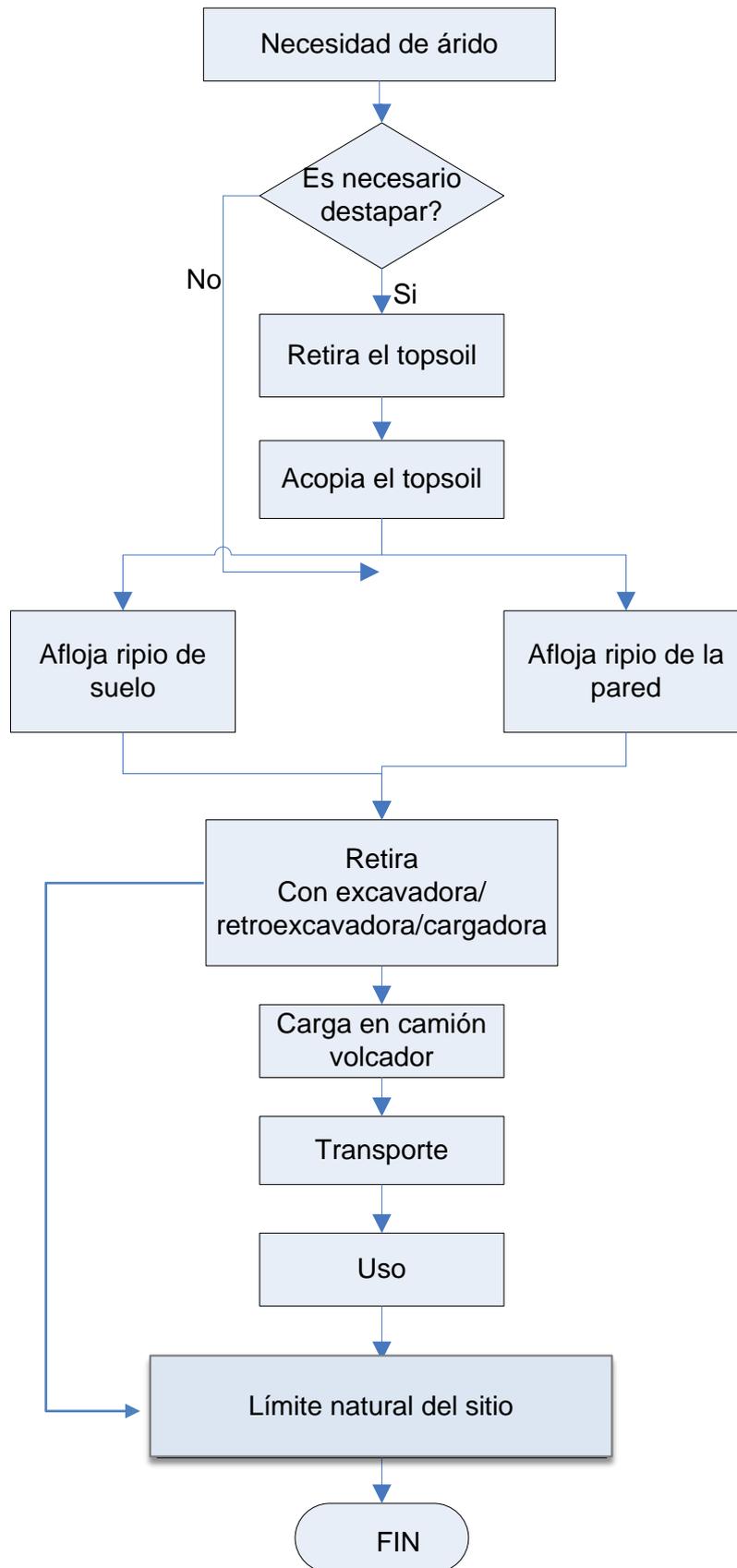


Figura N° 56. Diagrama de flujo de las operaciones de la cantera.

III.7. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DEL MINERAL

Diariamente el material extraído de la cantera será transportado a una zona de acopio para su posterior ingreso a tratamiento.

III.8. EFLUENTES LIQUIDOS

La ejecución de las tareas de explotación de la cantera no genera efluentes líquidos.

III.9. EFLUENTES SOLIDOS Y SEMISOLIDOS

El proyecto de extracción de áridos en si no generará residuos sólidos. Los residuos asimilables a urbanos generados por el personal, serán gestionados según la normativa legal vigente, aplicable a la localidad de Comodoro Rivadavia, siendo el polo urbano más próximo, con infraestructura y logística adecuada para el manejo de las corrientes residuales generadas. En el Anexo 1 se presenta el Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos.

- Emisiones a la atmosfera

Se producirá material particulado producto del movimiento y apertura del terreno. El movimiento vehicular y operación de los equipos generan gases de combustión, dentro de los parámetros establecidos, en función de que se cumple con un plan de mantenimiento preventivo de toda la flota vehicular y equipamiento.

- Líquidos cloacales

Se establecerán al menos 3 baños químicos distribuidos en el predio. Los mismos serán provistos por empresa de servicios habilitada para su gestión.

- Lodos/barros residuales

La ejecución de las tareas propiamente dichas a la explotación de la cantera no genera lodos o barros residuales.

- Líquidos industriales

La ejecución de las tareas propiamente dichas a la explotación de la cantera no genera líquidos industriales.

- Residuos sólidos urbanos

En los sitios de explotación se dispondrá de un tambor verde de 200 litros para eventuales RSU húmedos, provisto con tapa, que serán retirados cada 24/48 hs para generaciones eventuales del personal afectado a las tareas en cantera.

- Residuos industriales

La ejecución de las tareas propiamente dichas a la explotación de la cantera no genera residuos industriales.

- Residuos peligrosos

La ejecución de las tareas propiamente dichas a la explotación de la cantera no genera residuos peligrosos. Podrán contemplarse aquellos generados por una situación extraordinaria y eventual de desperfecto mecánico en el equipamiento, de modo que el mismo será segregado de manera individual, para ser gestionado como corriente peligrosa Y48 con Y8 o Y9. Para tal caso, RIGEL SA se encuentra inscripta como “Generador de Residuos Peligrosos” en el “Registro de Generadores de Residuos Peligrosos” de la Provincia de Chubut según consta en expediente 804/10MAyCDS.

III.10. EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO

Las principales emisiones de gases están dadas por los motores de combustión interna de los equipos que operarán durante la explotación. Estos equipos y vehículos responden a las normas nacionales de fabricación, respecto al impacto debido a su uso. Así mismo, se producirá material particulado producto del movimiento y apertura del terreno.

III.11. RUIDOS Y VIBRACIONES

La producción de ruidos se deberá a la utilización de la maquinaria empleada en las canteras y de los camiones de transporte del material. Estos ruidos afectarán exclusivamente al personal del proyecto y a la fauna doméstica y silvestre del área circundante.

El efecto que pueden causar las emisiones sonoras en el medio natural es mínimo. La retroexcavadora y los camiones son las principales fuentes de producción de vibraciones. El resto de los equipos están montados sobre neumáticos por lo que la transmisión de vibraciones es mínima. Dadas las características del terreno, las mismas son absorbidas, sin afectar al entorno.

En relación al tránsito vehicular que realice el transporte del material desde la cantera, que pudiera generar molestias en la circulación de las inmediaciones del barrio Caleta Córdova, se estableció una ruta alternativa, a fin de aliviar el impacto posible, estableciendo la circulación fuera del Barrio Caleta Córdova y por dentro de un predio propiedad de la empresa PCR (ver figura 54).

III.12. EMISIONES DE CALOR

Las emisiones de calor están restringidas a los equipos ya mencionados, los que operan al aire libre. El mecanismo de transmisión de estas fuentes de generación es la conducción, siendo muy reducido el ámbito de incidencia.

III.13. ESCOMBRERAS

El proyecto no generara material de descarte. El material proveniente de las tareas de destape se ubicará en zonas aledañas a las canteras para su posterior utilización en las tareas de remediación.

III.14. SUPERFICIE DE TERRENO AFECTADA

La exploración expeditiva realizada previamente permitió establecer unas reservas probadas que alcanzan algo más de 1.771.573 m³; por su parte como recursos indicados se cubicaron 255.606 m³ y como recursos inferidos se estimaron alrededor de 692.638 m³.

Las mediciones se realizaron mediante excavaciones en el terreno, calicatas, a las que se les discriminó el destape del material útil. Los valores referidos en el párrafo anterior se basan en el espesor útil una vez descontado el variable destape.

III.15. SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE

En la actualidad no se cuenta con superficies cubiertas.

III.16. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES

En la zona no se dispone de cloacas, energía eléctrica, gas y agua de red.

Se prevé la instalación de un tráiler como depósito de materiales / herramientas.

El personal será provisto de agua potable envasada para consumo, y se prevé la instalación de 3 baños químicos, con servicio de mantenimiento.

III.17. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

El material obtenido de la cantera es materia prima para un proceso posterior de tratamiento, y obtención de diferentes productos.

III.18. AGUA. FUENTE. CALIDAD Y CANTIDAD.

La ejecución de las tareas de explotación de la cantera no requerirá agua.

III.19. ENERGIA

La ejecución de las tareas de explotación de la cantera no requerirá energía.

III.20. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

El combustible utilizado para los camiones y maquinaria será gasoil, y los lubricantes grasas y aceites, los que serán adquiridos en la localidad de Comodoro Rivadavia.

El combustible en cantera será provisto por medio de Equipo de Service Móvil que será trasladado al sitio para abastecer las maquinas. Se dispondrá de un sitio fijo asignado para

dicha tarea, contando con elementos de protección para el suelo tales como bateas o bandejas (ver tabla N° 13).

III.21. OTROS INSUMOS

No se utilizará ningún otro tipo de insumo para la explotación de esta cantera.

III.22. PERSONAL OCUPADO

El personal afectado a las tareas podrá variar según los frentes de explotación abierto durante la obra. A modo de referencia, se prevé que 11 personas estén afectadas directamente a las tareas de desmonte, desencape, extracción, carga y mantenimiento, para un frente de explotación.

Tabla N° 12: Personal a ocupar.

| Especialidad | Cantidad |
|----------------------------|-----------|
| Supervisor | 1 |
| Maquinista retroexcavadora | 2 |
| Maquinista cargadora | 2 |
| Choferes | 6 |
| Total | 11 |

III.23. INFRAESTRUCTURA. NECESIDADES Y EQUIPAMIENTO.

A continuación se cita el equipamiento necesario para el desarrollo de las tareas de explotación de la cantera:

Tabla N° 13: Equipamiento a utilizar en la explotación de áridos

| Maquinaria | Características | Cantidad de combustible requerido |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Cargadora frontal | Capacidad de balde 2,1m ³ | 42 lt/h |
| Excavadora | | 14 lt/h |
| Camión volcador | Capacidad entre 6 a 25 m ³ | 800 lt/mes |
| Retroexcavadora | Capacidad 0,80 m ³ | 8 lt/h |

IV. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se describen los impactos ambientales que se producen por el desarrollo de la actividad extractiva, y los efectos de la misma hasta el fin de su vida útil.

Las áreas aledañas a la explotación y los puntos de intercambio son áreas de impacto directo, cuya intensidad sobre cada componente de los sistemas varía de acuerdo a la magnitud de la actividad en sí, al efecto de borde y las características actuales del componente en la zona de influencia.

Se evalúan las potenciales afectaciones sobre el ambiente debido a las tareas a desarrollarse durante el proyecto, en función de los atributos de las componentes ambientales en el área de estudio.

Del análisis de la Matriz de Impacto Ambiental surgen cuáles son las acciones que producen mayor alteración en el medio ambiente; de la misma manera se determina cuál es el factor ambiental más afectado.

Se analizan las acciones que conlleven implicancias para el ambiente durante las etapas de preparación de cantera, explotación y abandono.

Las actividades generadoras de efectos, favorables o perjudiciales, sobre algún factor ambiental, se las define como acciones y son descritas a continuación; posteriormente se realiza la evaluación de impacto ambiental y la confección de las correspondientes matrices de impactos para cada instancia.

IV.1. IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGIA

- *Alteraciones de la topografía por extracción o relleno.*

La topografía será modificada a medida que avanzará el frente de explotación de la cantera. En efecto, el impacto más evidente será el del hueco de la explotación, con taludes casi verticales que no superarán los 4 metros de altura. Para mitigar este efecto, todo el material estéril o no utilizable proveniente de las excavaciones y construcción de caminos, se empleara en la etapa de cierre para las tareas de remediación como reconstituyente de aquellas partes explotadas de manera tal de recomponer la topografía original.

- *Escombreras.*

La escasa escombrera que se pueda generar se ubicará en el predio de la cantera. La misma se irá agrandando en volumen a medida que avance la explotación y servirá como reconstituyente de aquellas partes explotadas de manera tal de recomponer la topografía original. En otro sentido el encape retirado previo a la explotación, constituido por suelo

vegetal, será apilado al costado de la cantera de manera de constituirse en reconstituyente del suelo natural en la etapa de cierre del emprendimiento.

- *Desestabilización de taludes. Deslizamientos*

Las actividades extractivas o caminos internos no implican una posible desestabilización de taludes naturales con pendientes inestables. El lugar de explotación es subhorizontal y no presenta relieves abruptos en el área perimetral. Con respecto a los taludes generados en el frente de explotación, estos mantendrán una altura de no más de 4 mts de manera de mantener el ángulo de reposo natural de estos materiales y evitar cualquier riesgo de deslizamiento en el sector de explotación.

- *Hundimientos, colapsos y subsidencia fuera y dentro del área de trabajo.*

No existen posibilidades de hundimientos naturales ni generación de los mismos debido a que la explotación será a cielo abierto.

- *Incremento o modificación de los procesos erosivos.*

En el proceso productivo se extraerá el material yacente en bancos de poca altura. No se prevé que se alteren ni aceleren los procesos erosivos naturales presentes en la región. Los impactos erosivos están circunscriptos a la cantera.

- *Incremento o modificación del riesgo de inundación.*

Las precipitaciones en la zona son escasas, y el curso temporario cercano al área de explotación no verá afectado su cauce natural.

- *Modificación paisajística general.*

El impacto visual de las alteraciones del paisaje queda reducido a las zonas de canteras propiamente dichas. La modificación de la estructura visual del paisaje por alteración de sus elementos y componentes básicos, unido a la introducción de elementos artificiales discordantes con el entorno, provocan una afectación puntual en el paisaje de la zona. En efecto, habrá un contraste cromático y de formas, mientras se explote la cantera, produciendo alteraciones en la textura, color y composición de los distintos elementos que definen el paisaje. Este impacto visual queda reducido a la vista de la cantera debido a la escasa vegetación natural presente en la zona por la aridez del clima que no genera suelos desarrollados.

- *Impactos irreversibles de la actividad.*

Este impacto está constituido principalmente por la extracción de material que no volverá a su posición original, lo que modificará levemente el relieve original. Para atenuar este

nivel de impacto, se utilizará del material estéril como relleno y se reducirán los taludes perimetrales con pendientes suaves.

IV.2. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS

- *Modificación del caudal de aguas superficiales y subterráneas.*

No se utilizará agua superficial ni subterránea como insumo para las tareas de extracción de la cantera.

- *Impacto sobre la calidad del agua en función de su uso actual y potencial.*

No se afectarán fuentes de agua actualmente en uso.

- *Modificación de la calidad de las aguas subterráneas.*

La actividad propiamente dicha de explotación de cantera no producirá modificación de la calidad del agua subterránea dado que no se involucra sustancia alguna en el proceso.

- *Modificación de la calidad de cursos de agua superficiales.*

El cauce natural del curso temporario ubicado al Norte de la zona de explotación no verá afectado su cauce natural ni caudal ya que el mismo rodea el área de la cantera.

- *Alteración de la escorrentía o de la red de drenaje.*

La red de drenaje desarrollada en la zona total del proyecto no se verá afectada. Sin embargo, se producirá una alteración de la escorrentía superficial en el frente de la explotación, que avanzara hacia el sector Sur, modificando el escurrimiento superficial de terreno.

- *Depresión del acuífero.*

No se utilizará agua como insumo para las tareas de extracción de la cantera.

- *Impactos irreversibles de la actividad.*

No aplica ya que no se utilizará agua superficial ni subterránea como insumo para la etapa extractiva del proyecto.

IV.3. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

- *Grado de afectación del uso actual y potencial.*

Serán afectadas las propiedades físicas naturales del suelo debido a que éste constituye la cubierta de los sedimentos a explotar. Si bien se disturbarán sus propiedades físicas, se conservará lo que constituye el material originario edáfico.

- *Contaminación*

El vuelco accidental de grasas o lubricantes puede afectar suelos en la cantera, pero debido a la delimitación de la zona, la afectación será puntual, así mismo todos los derrames serán remediados.

- *Modificación de la calidad del suelo.*

Efectivamente se realiza una modificación de la calidad del suelo en el área de explotación. El mismo modificado por la extracción del suelo de destape con contenido de materia orgánica en los horizontes superiores. Una vez realizada la apertura del frente de explotación, los sectores intervenidos son difícilmente colonizados por nuevas especies de manera espontánea sin la intervención humana, se propone utilizar maquinarias para realizar el corrugado de la superficie y así propiciar la instalación de semillas y su posterior crecimiento. Además se propone la acumulación de destape en sectores específicos para volver a utilizar este material una vez que finalicen las actividades sobre el talud terraplenado para facilitar la regeneración de especies presentes en el germoplasma del sitio.

- *Impactos irreversibles de la actividad.*

El impacto no es irreversible sobre el suelo ya que este no desaparece. Solo se disturbarán sus propiedades físicas que serán recuperadas en el tiempo. La reversibilidad de los cambios en el suelo podrá realizarse con un plan de manejo ambiental que permita el crecimiento de especies nativas de manera tal de ir recuperando el contenido de materia orgánica en el horizonte más superficial del suelo e incorporarse nuevamente al ecosistema.

IV.4. IMPACTOS SOBRE LA ATMOSFERA

- *Contaminación con gases y partículas en suspensión.*

Los movimientos de material clástico por apertura de frentes y la carga para su transporte, generan suspensión del material particulado.

El polvo, se producirá en el momento del tránsito de los camiones y transferencia de los áridos a los camiones o a la zaranda. Estas actividades serán a cielo abierto y la escasez de gas y polvo generado no revestirían una preocupación frente a la capacidad de disolución inmediata favorecida por los vientos locales.

Estas emisiones estarán restringidas al momento de la explotación cuya permanencia se reduce al momento de ingreso, carga y retiro de la maquinaria de la cantera.

La actividad genera emisiones gaseosas por el funcionamiento de las fuentes móviles (cargadoras, camiones y vehículos en general). La frecuencia, intensidad y dirección de los

vientos que caracterizan al clima de la región hacen que estos impactos sean fugaces y reversibles.

No constituirán un factor de potencial contaminación, el polvo levantado por el tránsito vehicular en el camino de acceso al proyecto, ni el producido por las máquinas de clasificación de los áridos. El camino es una ruta provincial ya existente, por lo tanto, está consolidada, compactada y firme.

- *Contaminación sónica.*

Los niveles de ruido son localizados, fugaces, alejados de centros urbanos. Los ruidos y vibraciones serán reducidas y están vinculados a la actividad de la maquinaria móvil (camiones, zaranda y pala cargadora). Estos ruidos y vibraciones están restringidos al momento de la explotación cuya permanencia se reduce al momento de ingreso, carga y retiro de la maquinaria de la cantera. Estos procesos se producirán al aire libre y en el ámbito rural.

IV.5. IMPACTOS SOBRE LA FLORA Y FAUNA

- *Grado de afectación a la fauna.*

La fauna se verá disturbada durante la etapa en la que se desarrollen los trabajos, alejándose del área en el radio en donde los ruidos y el polvo puedan afectarlos. La interrupción del proceso extractivo y la restauración del soporte edáfico modificado, posibilitarán el desarrollo de vegetación y de la fauna silvestre que ocasionalmente atravesará la zona, volverá a hacerlo. El tránsito de camiones puede incrementar el riesgo de atropellamiento a individuos propios de la fauna local, los vehículos circularán a una velocidad inferior a 30 km/h dentro de proyecto.

- *Grado de afectación a la flora.*

Las especies vegetales observadas en el entorno son características de todo el área, no detectándose especies endémicas ni en peligro de extinción. No se consideran impactos irreversibles de consideración.

Las tareas de restauración previstas permitirán favorecer el desarrollo de vegetación en los sectores sobre los cuales hayan concluido las actividades extractivas y se haya incorporado sobre esa superficie la cubierta edáfica removida y acopiada, posibilitando el desarrollo de vegetación.

- *Mallín*

Considerando que existen mallines cercanos al área de explotación es necesario aclarar que son zonas intangibles de alta sensibilidad ambiental, de gran importancia en tanto por

su biodiversidad como la prestación de servicios ecosistémicos. Por lo que es necesario mencionar que se deberá tener especial cuidado con estas áreas evitando realizar cualquier tipo de intervención que pudiera alterarlos, se recomienda su especial cuidado y vigilancia para su protección, así mismo, para que la fauna que llega hasta el lugar pueda seguir haciéndolo de forma natural sin encontrar obstáculos que puedan obstruir su camino.

IV.6. IMPACTOS SOBRE LOS PROCESOS ECOLOGICOS

En el área del proyecto, se produce una alteración del ciclo normal entre los factores suelo, flora y fauna, por la remoción del suelo y la eliminación de la cubierta vegetal.

Las tareas durante la explotación y en mayor medida cuando haya que hacer abandono de cantera, paliarán los impactos sobre los procesos ecológicos iniciales.

IV.7. IMPACTO SOBRE EL AMBITO SOCIOCULTURAL

Por la ubicación de la cantera, las tareas durante la preparación e inclusive la explotación no tendrán influencia sobre las actividades de la población local, ni sobre la salud y la educación.

No se registran lugares históricos o con valor cultural, ni hallazgos arqueológicos ni paleontológicos en el lugar.

IV.8. IMPACTO VISUAL

La ubicación del área se encuentra fuera de la visual de cualquier población. Siendo lo más próximo, el tránsito circulante por la proximidad a la ruta provincial N° 1.

La modificación del paisaje por las tareas a realizarse sobre el frente de explotación es visible solo desde el interior del predio.

IV.9. MEMORIA DE LOS IMPACTOS IRREVERSIBLES DE LA ACTIVIDAD

Se considera que los impactos irreversibles e irrecuperables producidos por la actividad extractiva de áridos, se pueden separar en dos grupos:

Impactos irrecuperables:

- Sobre el recurso mineral, la extracción de áridos por sí sola constituye un impacto irrecuperable por tratarse de la explotación de un recurso no renovable.
- Sobre la geomorfología, se considera que el impacto es irrecuperable aun con la implementación de medidas correctoras, porque es imposible recomponer la geoforma original.

Impactos irreversibles:

- Sobre los suelos el impacto es irreversible debido a la pérdida de suelo en el sitio de explotación y la disminución de sus condiciones de productividad por compactación.
- Se considera que el impacto visual es irreversible ya que la explotación supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, al paisaje original.

V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Gestión Ambiental contiene el conjunto de mejoras ambientales que se pretenden llevar a cabo a lo largo de todas las etapas del proyecto. El mismo tiene como propósito establecer de manera detallada las acciones que se requieren para mitigar y corregir los posibles impactos ambientales negativos del proyecto.

De esta manera, el Plan de Gestión Ambiental incorpora en un documento toda la programación relativa a la temática ambiental que se deberá tener en cuenta durante la realización del proyecto. Por lo tanto, genera un instrumento de Gestión Ambiental tanto para el responsable del proyecto como para la empresa ejecutante. Además de permitir la verificación del cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el presente informe a la Autoridad de Aplicación.

La aplicación efectiva del plan se alcanzará a través de la concientización y capacitación del personal afectado a la operación de la cantera. Con el propósito de dar a conocer los impactos ambientales que las tareas a desarrollar podrían provocar y las acciones a realizar para que cada empleado colabore a minimizar los mencionados efectos.

El Plan de Gestión Ambiental contiene las medidas generales y específicas de protección del ambiente que se realizarán en toda el área de trabajo de la operación de la cantera.

En tal sentido tiene como objetivo principal generar el manejo ambiental adecuado para minimizar los posibles impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse en la ejecución de la operación de la cantera. Además, fomentar y facilitar que cada persona del grupo realice su trabajo diario con el máximo respeto al ambiente mediante la mejora continua en el cumplimiento de sus responsabilidades y funciones.

V.1. MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL DE LOS IMPACTOS

El objetivo básico del presente documento, es identificar con antelación las consecuencias negativas que puedan ocasionar las acciones durante el desarrollo del Proyecto. Es por ello que mediante los resultados del análisis, surgen las principales acciones para prevenir, mitigar, corregir los impactos negativos en las diferentes etapas del Proyecto y de esta forma evitar impactos secundarios o residuales.

FASE DE OPERACIÓN

- La velocidad de desplazamiento de los camiones y demás vehículos de la empresa debe ajustarse a lo permitido, la cual será inferior a los 30 km/h.
- Suspender las actividades de movimiento de suelo cuando las condiciones climáticas no sean las adecuadas, por ejemplo, en días de fuertes vientos. Se deberá implementar la prohibición de movimiento de maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento). Se deberá señalar adecuadamente el acceso a la zona de cantera.
- Se debe inhibir cargas que superen los límites del tonelaje para cada vehículo fijado por la normativa vigente: Ley N° 24.449.
- Se deben respetar los límites dispuestos para la cantera, a fin de evitar la remoción de la cubierta vegetal en el caso de suelos naturales. Así mismo, se evitará impedir el escurrimiento natural de las aguas superficiales.
- Deberán cumplirse con todos los requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc.
- Deberán efectuarse las tareas periódicas de mantenimiento de vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto, para evitar la perturbación de la población aledaña, y fauna natural existente, se controlará el buen funcionamiento de las maquinarias y equipos, revisando los dispositivos de control de ruido.
- Se recolectaran todos los desechos, a fin de darles un destino final seguro.
- Iniciar un plan de capacitación al personal. Fijar día, horario y duración de las charlas.
- Establecer la frecuencia de capacitación en los temas de seguridad y ambientales.
- Incorporar en las charlas de seguridad y medio ambiente los conceptos de minimización en la generación de residuos, indicando la conveniencia de restringir el uso de recursos y el consiguiente ahorro que se produce al disminuir la cantidad a disponer.

- Incluir dentro de las capacitaciones los siguientes temas:
 - Gestión de residuos
 - Uso racional del agua
 - Orden y limpieza
 - Plan de contingencias

FASE DE ABANDONO

- La etapa de abandono de las canteras no necesariamente debe comenzar con la finalización de la explotación, sino que puede comenzar a medida que se vayan abandonando las superficies ya explotadas.
- No será necesaria la rectificación de la geometría de ningún componente del relieve. El uso del suelo se estima, será el mismo que en las condiciones previas a la explotación, ganadería con generación de energía alternativa.
- Para lograr que la geoforma resultante de la explotación sea asimilable al paisaje natural, no se requerirá de trabajos de significancia: como resultado de la intervención se tendrá una superficie nivelada, que se asociará a un paisaje semejante como lo es el relieve de erosión.
- Una vez finalizados los trabajos en los sitios de extracción, se deberán restaurar y adecuar a la topografía circundante, asegurando la adecuación del perfil topográfico, prevención de erosión y estabilidad de taludes, de ser factible alcanzar taludes con una relación menor a 3:1 (H:V), con bordes superiores redondeados y escarificados.
- Las zonas excavadas podrán destinarse al relleno de materiales sobrantes inertes de la obra, una vez terminados los trabajos en el área.
- El tránsito de vehículos y maquinaria induce una mayor compactación del suelo, disminuyendo el drenaje de este y el ingreso de agua que favorece la revegetación. Se recomienda escarificar el área afectada en dirección perpendicular a la del viento a fin de recuperar sus características hidrológicas y asegurar el escurrimiento de las aguas hacia los drenajes naturales.
- A fin de prevenir la contaminación, se deberá asegurar el retiro de todos los materiales introducidos, escombros y residuos de origen antrópico, así como todo elemento ajeno al medio ambiente natural.
- En conclusión, si bien quizás no se restituya completamente el paisaje inicial a su estado natural, la culminación o cierre del Proyecto debería mejorar la situación actual y contribuir a la reducción de la degradación del suelo, frecuente en estas actividades.

APLICA A TODAS LAS ETAPAS

- Controlar que se cumplan con las normas de seguridad en la circulación de vehículos, verificando que sean conducidos por personal capacitado de acuerdo con los requerimientos del trabajo a realizar.
- Verificar el correcto estado de los vehículos utilizados para el transporte de materiales.
- Los motores a combustión de los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento y someterse a una revisión técnica vehicular en forma periódica.
- Dar aviso a las autoridades viales municipales en caso de traslado de equipos o maquinarias de gran porte por caminos nacionales o provinciales.
- Se deberá minimizar el tráfico de vehículos, ajustándose a lo estrictamente necesario, respetando las velocidades máximas establecidas.
- Se deberá restringir el uso de bocinas y alarmas en maquinarias y vehículos.

V.2. PROGRAMA DE MONITOREO

El plan de monitoreo consiste en el seguimiento de las actividades de explotación y su relación con el Medio ambiente durante el periodo de explotación de los sitios de extracción. La empresa se ajustará a realizar informes de avances según lo requiera la autoridad de aplicación. Los mismos consistirán en constatar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación anteriormente propuestas. Los puntos objeto de vigilancia serán entre otros:

- La implementación correcta y grado de eficacia de las medidas preventivas propuestas.
- Medida de otros impactos no previstos y de posterior aplicación.
- En relación a cada uno de los factores:

Geoforma: Relevar caminos internos en la lomada a fin de controlar la aparición de cárcavas.

Suelos: Monitorear la estabilidad de los montículos de destape acumulado en el sector de concentración.

Asegurar que las tareas de restitución se realicen según el plan estipulado.

Recorrer zonas operativas a fin de verificar la ausencia de manchas oleosas.

Aguas superficiales: monitorear el estado de las líneas de drenaje observando que no haya obstrucciones.

Flora – Paisaje: recorrer el entorno de los sitios de extracción con el fin de detectar la presencia de residuos dispersos.

Realizar el control de la evolución de la vegetación en zonas contiguas a las de operación recurriendo a las parcelas fotográficas que se individualizan con estacas fijas instaladas

Cada uno de los programas detallados a continuación, serán ajustados al momento del inicio de las tareas, estipulando metas precisas, con un cronograma de cumplimiento para cada uno de ellos, así como responsables asignados para llevar a cabo cada uno de ellos.

V.3. PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS

La disposición inadecuada de los residuos puede generar impactos al medio circundante y sus factores. Por eso se requiere un programa donde se establezca la forma como se dispondrán los residuos generados. Así mismo, considerando la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de los mismos en el sitio. Eventualmente, el personal que operara equipos y maquinarias durante los movimientos de transporte, deberán tener presente las consideraciones pertinentes sobre residuos. Los mismos serán dispuestos según el procedimiento de gestión de la empresa (ver anexo).

Objetivos

Garantizar que el manejo que se le dé a los residuos producidos durante todo el tiempo que requiera la ejecución del proyecto, cumpla con la normativa ambiental vigente.

Capacitar al personal relacionado al proyecto, propio y tercero, sobre el correcto manejo de los residuos.

Formular e implementar un Manejo Integral de Residuos como guía para: identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos derivados del inadecuado manejo de los residuos.

Metas

Disponer la totalidad de los residuos generados, de acuerdo con la normatividad vigente.

Tener capacitado a toda persona relacionada al proyecto.

Impactos por controlar

Alteración de la calidad del aire

Alteración del suelo

Molestias causadas a la comunidad

Tipo de medida

Prevención, mitigación y control

Lugar de aplicación

El sitio de aplicación de la medida será el área circundante al trayecto de la cantera.

Descripción de actividades

Previo al inicio de la etapa constructiva y operativa, se elaborara el Procedimiento de Gestión de Residuos, el cual contemplara básicamente:

- Clasificación de los residuos, identificación

- Disposición de contenedores de residuos
- Zona de acopio de residuos contaminados
- Listas de verificación para comprobar la gestión adecuada
- Plan de capacitación

Cronograma de ejecución

Este programa se ejecutará desde el inicio de las actividades del proyecto y se aplicara durante toda la duración del mismo, hasta el abandono final.

V.4. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Las normas de seguridad e higiene serán establecidas mediante los procedimientos de la empresa operadora, que aplica al personal que interviene en la operación de los puntos de extracción, sobre maquinaria y vehículos de carga. No obstante, las normas básicas a cumplimentar se establecen a continuación.

Señalización y ordenamiento de la circulación

La movilización de equipamiento, maquinaria y materiales modificará las condiciones de movilidad existentes, generando molestias al medio. Además, el aumento en el número de vehículos, aumentara la emisión de gases y el material particulado, cambiando las condiciones en la línea base.

Objetivos

Prevenir y mitigar el efecto que produce la actividad de transporte.

Alcance

- Establecer las medidas para la mitigación de los impactos ocasionados por el tránsito vehicular en el área de influencia.
- Plantear las medidas necesarias para evitar posibles accidentes.

Metas

Cumplir con las normas en cuanto a la movilización de vehículos.

Asegurarse que el 100% de los vehículos que participan en la ejecución del proyecto, tengan vigente el certificado de revisión técnica vehicular.

Impactos por controlar

Alteración de la calidad del aire.

Molestias causadas al medio circundante.

Tipo de medida

Prevención y mitigación.

Lugar de aplicación

El sitio de aplicación de la medida será la zona de circulación próxima al área del proyecto.

Descripción de actividades

Establecimiento de límites de velocidad

Dar cumplimiento de las máximas a desarrollar, nos permite reducir los niveles de ruido producidos por la circulación. Además es una medida importante para reducir el riesgo de accidentabilidad en las vías de acceso. Se distribuirá la cartelería necesaria a fin de informar las velocidades máximas a desarrollar en las cercanías del área afectada.

Señalización

Se deberán señalar y demarcar las aéreas de circulación, entrada y salida de vehículos desde y hacia los puntos de extracción.

Cronograma de ejecución

Este programa se ejecutará durante la ejecución del proyecto.

V.5. PLAN DE CAPACITACION Y COMUNICACION

La educación ambiental es la base de una buena gestión ambiental, ya que facilita su planeación y ejecución y posibilita la disminución de los efectos negativos que puede generar el proyecto, así como magnifica los positivos.

Este plan se encuadra al que posee la empresa operadora, para el personal que estará afectado a la operación de la cantera.

Objetivos

Informar, educar y sensibilizar, mediante la implementación de una capacitación al personal afectado, previo al inicio de las tareas de cada etapa y durante la duración de las mismas, sobre la actitud ambiental para el adecuado manejo de los diferentes recursos durante el desarrollo de las actividades, para prevenir los efectos negativos y potenciar los positivos que puedan causar dichas actividades.

Alcance

Se aplicara el plan desde el inicio de cada una de las etapas: constructiva, operación y abandono, y durante el transcurso de las mismas, de manera periódica, a todo el personal interviniente, propio y terceros que ejecuten tareas para la misma.

Metas

Capacitar y sensibilizar en aspectos relacionados con el adecuado manejo ambiental a toda persona que ingrese a las instalaciones.

Tipo de medida

Prevención y control

Lugar de aplicación

Las capacitaciones se realizarán en el sitio.

Mecanismos y Estrategia participativa

Se comunicarán directamente a todo el personal por medio de charlas mensuales.

Cronograma de ejecución

Las capacitaciones se realizaran al inicio de cada etapa y durante las mismas, con una periodicidad mensual.

Contenidos mínimos

- Gestión de Residuos: clasificación / disposición
- Aspectos Ambientales

- Plan de Contingencia
- Uso racional de los recursos
- Problemáticas ambientales actuales

Se complementa el mismo con los contenidos del Programa de Seguridad e Higiene y en función de las necesidades que ocurran al momento de la ejecución de cada una de las etapas.

V.6. PROGRAMA DE RESTITUCION DEL AREA

El programa de restitución del área considera todas las acciones tendientes a dejar el área en condiciones similares o aún mejores a las existentes previas al inicio de las obras.

Objetivos

Identificar, organizar e implementar las medidas de restauración vinculadas a los sitios de extracción.

Tipo de medida

Prevención, mitigación y control.

Lugar de aplicación

El sitio de aplicación de la medida será el área de influencia directa a los sitios de extracción.

Descripción de actividades

En la medida que los sitios de extracción vayan concluyendo su vida útil, se iniciaran las acciones de restitución, según la siguiente secuencia de acciones:

- Retiro de material acopiado y equipo pesado
- Suavizado de taludes perimetrales
- Nivelación
- Incorporación de suelo vegetal
- Laboreo de suelo

Este programa es orientativo, y el mismo deberá ser desarrollado en detalle por la empresa contratista, responsable de las obras en los sitios de extracción.

Cronograma de ejecución

Este programa se ejecutará al finalizar la vida útil de los sitios de extracción.

V.7. PROGRAMA DE MONITOREO POST CIERRE

Una vez realizado el abandono de los sitios de extracción, se relevará la totalidad del terreno, verificando la inexistencia de focos de erosión. De la misma manera, se verificarán los cruces existentes sobre las líneas de escurrimiento con el fin de asegurar la inexistencia de obstrucciones en tales vías.

Se deberá verificar que toda el área de influencia directa se encuentre libre de residuos.

Se llevara a cabo el monitoreo de la vegetación y suelo superficial una vez finalizadas las tareas de cierre, y un tiempo estipulado posterior, a fin de verificar que las medidas propuestas cumplieran el objetivo.

Realizar el control de la evolución de la vegetación en zonas contiguas a las de operación recurriendo a las transectas que se relevaron con estacas fijas instaladas

VI. PLAN DE ACCION FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El Plan de Contingencias es el instrumento idóneo que provee las normas operativas y la información necesaria para minimizar las consecuencias de las posibles y probables Emergencias que pueden suscitarse en las actividades diarias. Este plan se complementa con las directrices de la empresa operadora, y sus procedimientos ante eventualidades y contingencias.

Objetivos

- Definir las estrategias para el manejo y control de las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto.
- Ofrecer las estrategias para organizar y ejecutar acciones eficaces de control de emergencias.
- Minimizar las pérdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Proteger las zonas de interés social, económico y ambiental localizadas en el área de influencia.
- Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.
- Minimizar los impactos que se pueden generar sobre la comunidad local.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto durante las etapas de operación y abandono.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Factores climáticos adversos (aluviones, vientos, emergencias níveas).
- Perdida de combustible / lubricantes por desperfectos en maquinaria.
- Accidentes y enfermedades del personal.
- Accidentes de tránsito.

En caso de condiciones climáticas adversas, tales como lluvias o vientos intensos se deberá cesar toda actividad.

Contingencias dentro del proyecto

En cuanto al plan de contingencias para la actividad prevista, se indica que durante las tareas de explotación de los sitios de extracción se prevén escenarios de riesgos relacionados con accidentes vehiculares y personales. Ante una eventualidad, se dará respuesta siguiendo las acciones propuestas por la empresa contratista, y de existir contingencias de carácter ambiental, serán debidamente comunicadas al MAyCDS dentro de las 24 hs de acontecidas/descubiertas.

En caso de producirse un accidente de trabajo, y dada la cercanía a los centros urbanos, se consideran los servicios locales para la asistencia y/o aquellos contratados por la empresa.

Los centros asistenciales de derivación serán:

| Organización | | | Detalles de contacto |
|--|----------|----------|---|
| Policía Comodoro Rivadavia | | | + 54 297 455 7755 / 7766 Av. Hipólito Yrigoyen 2857 |
| Bomberos Comodoro Rivadavia | | | + 54 297 453 5039 Ruta 1 Km 8 |
| Hospital Rivadavia | Regional | Comodoro | + 54 297 444 2222 Av. Hipólito Yrigoyen 950 |
| Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable | | | + 54 297 4465012 |

Rol de Llamadas

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la jefatura correspondiente de guardia. Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación,

el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

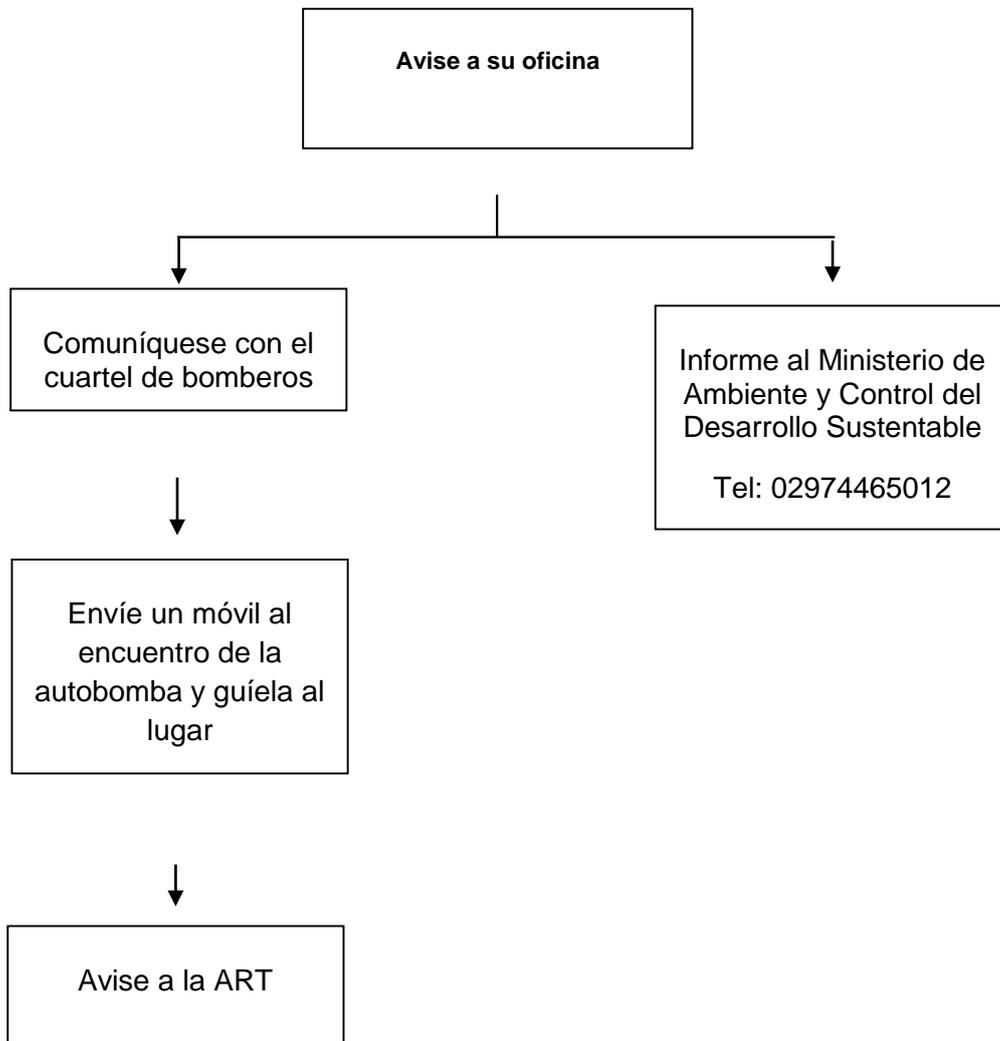
El personal afectado al proyecto pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos establecidos por el ejecutante, dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

Acciones y decisiones por contingencias ante Incendio

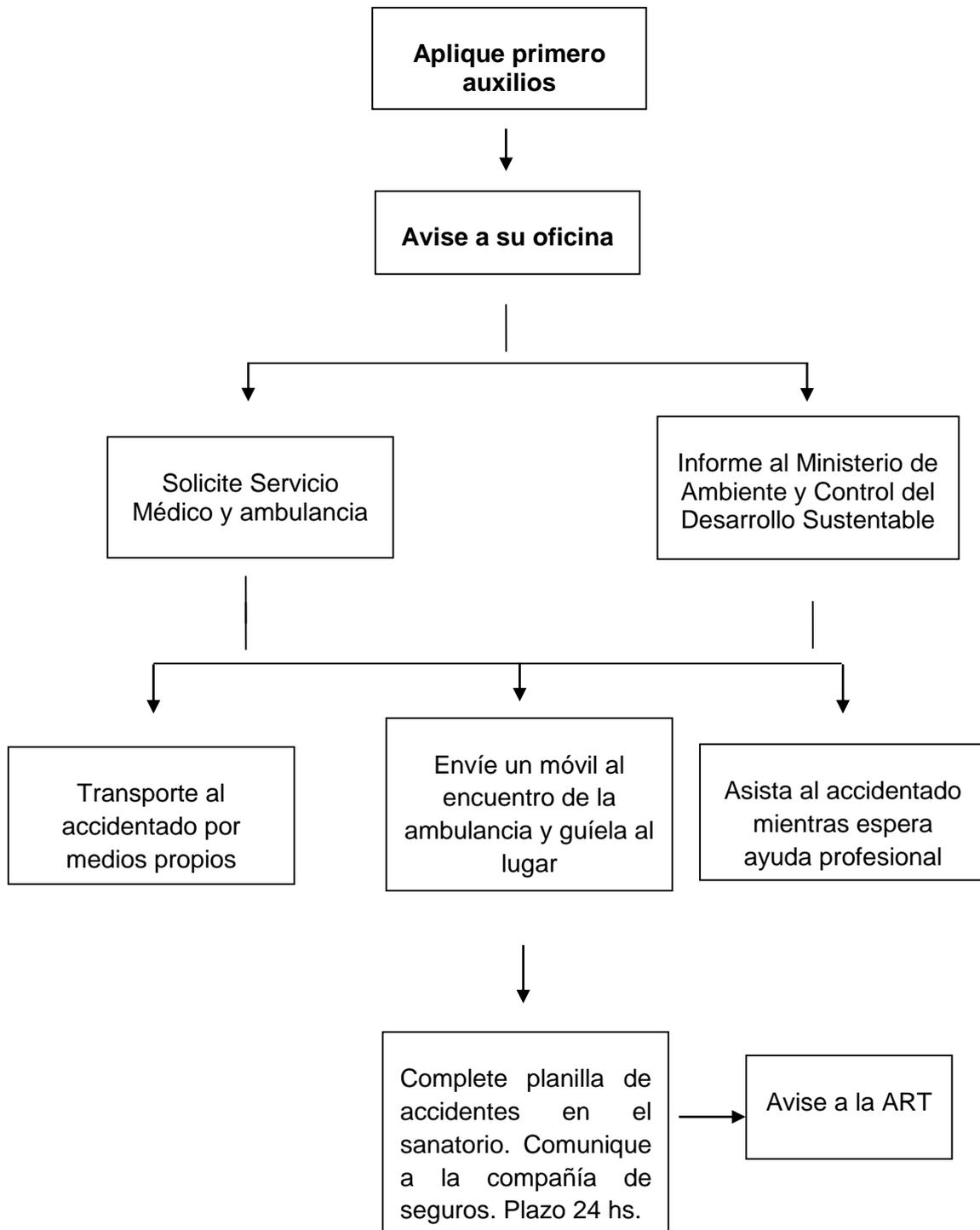
Toda persona que provoque u observe un foco o principio de incendio en el campo deberá:

- Usar la forma más rápida para alertar a las personas.
- Encontrar ayuda tan pronto como pueda.
- Verificar la existencia de líquidos inflamables cercanos para alejarlos.
- Prevenir la brusca expansión del fuego.
- Proteger el equipamiento alejándolo del lugar.
- Impedir la concentración en el lugar del siniestro de personas ajenas.
- Despejar el camino de entrada y salida para vehículos de emergencia.
- Abstenerse de informar noticias o versiones no confirmadas y que no cuenten con la autorización de los responsables directos.

ROL DE INCEDIOS



Rol de accidentes



VII. METODOLOGIA UTILIZADA

La Evaluación de los Impactos Ambientales se realizó mediante la aplicación de la matriz propuesta por Conesa Fernández (2003). En esta matriz se evalúan los impactos que pueden producirse sobre cada uno de los factores ambientales debidos a las acciones que se desarrollan en las distintas etapas del Proyecto. En el cálculo de importancia del impacto, la valoración que se efectúa es solo de tipo cualitativo, es decir, que el algoritmo utilizado es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que intervienen en él.

Para ello la matriz realiza una identificación de las relaciones causa – efecto entre las acciones que serán ejecutadas en el sitio y los procesos del ambiente receptor para lo que se construye en cada interacción un índice de importancia (IMP) constituido por los siguientes componentes: Intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), recuperabilidad (MC), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF) y periodicidad (PR). En adición para cada interacción se debe asignar un signo al impacto, él que hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.

Se definen a continuación cada uno de los componentes.

Signo: El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

a. Intensidad: Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

b. Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, ósea el porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

c. Momento: El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el **factor** del medio considerado.

d. Persistencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

e. Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medio naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

f. Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

g. Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que

actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independientes no simultánea.

h. Acumulación: Este atributo de idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

i. Efecto: Este atributo se refiere a la relación causa - efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

j. Periodicidad: La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica, de forma impredecible, o constante en el tiempo.

La relación entre los componentes es:

$$\text{IMP} = \pm [3 \text{ I} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{MC} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR}]$$

Los valores generales del índice de importancia para los impactos del Proyecto y el detalle de los valores de sus componentes son indicados en la Tabla 8.

Tabla N° 14: Valores que pueden tomar los componentes del índice de importancia.

| Naturaleza | | Intensidad (I) | |
|---------------------------------|----|---|----|
| | | Baja | 1 |
| Impacto beneficioso | + | Media | 2 |
| Impacto perjudicial | - | Alta | 4 |
| | | Muy Alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| Extensión (EX) | | Momento (MO) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | | +4 |
| Crítica | +4 | Crítico | |
| Persistencia (PE) | | Reversibilidad (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Largo plazo | 3 |
| Sinergia (SI) | | Acumulación (AC) | |
| Sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | Acumulativo | |
| Efecto (EF) | | Periodicidad (PR) | |
| Indirecto | 1 | Irregular | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Recuperabilidad (MC) | | Importancia (IMP) | |
| Recuperable de manera inmediata | 1 | IMP= +/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) | |
| Recuperable a medio plazo | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

La escala adoptada en la elaboración de la Matriz de Impacto Ambiental para evaluar la importancia del Impacto, varía entre 13 y 100; en la siguiente Tabla se indican los rangos que limitan cada categoría.

Tabla N° 15: Intervalos de importancia para impactos perjudiciales.

| Intervalo | Categoría |
|-----------|--------------|
| | Positivos |
| < 25] | Irrelevantes |
| (25 - 50] | Moderado |
| (50 - 75] | Severo |
| > 75 | Crítico |

De la ecuación surge el valor, elemento tipo, que tiene ubicación en la matriz en los cruces de casillas. De la sumatoria de los impactos generados por cada acción surge el Índice por acción, que es la valoración de la realización de dicha acción.

De esta manera se identifican las acciones que potencialmente encierran mayor impacto, para poner énfasis en las medidas de prevención y/o mitigación de los efectos perjudiciales que estas generan.

Factores ambientales

Respecto de los factores ambientales identificados, se remite a aquellos cuya presencia y recepción de impactos resulten relativamente apreciables.

Por su parte, en la matriz se identificaron y evaluaron los impactos potenciales y reales del área de influencia del Proyecto, debido a las acciones de cada etapa y sobre cada uno de los componentes ambientales (factores).

Siguiendo los criterios de Conesa Fernández (2003) se consideró que el entorno está formado por elementos que forman el medio físico, como el físico y por otro lado el medio socioeconómico cultural con sus correspondientes subsistemas. Dentro de estos, se identificaron 11 factores que son aquellos elementos del ambiente que componen el escenario o contexto en el que se emplazará el proyecto.

A continuación se describen los factores analizados.

Tabla N° 16: Factores del medio físico.

| | |
|--------------|---------------------------|
| Medio físico | Geoforma |
| | Calidad del Suelo |
| | Calidad del agua |
| | Escurrimiento Superficial |
| | Calidad del aire |

Dentro del medio físico, tenemos el factor que mayor impacto recibirá, relacionado con la geoforma del área, modificada por la extracción de áridos. Así mismo, la estructura del suelo se verá modificada, así como la escorrentía superficial del área.

No existen cuerpos de agua cercanos que puedan verse afectados por la dispersión de material particulado. El aire es el medio receptor de las partículas, gases y vapores generados en la operación dentro de los puntos de extracción.

Tabla N° 17: Factores del medio biológico y perceptual.

| | |
|----------------------------|---------|
| Medio biótico y perceptual | Flora |
| | Fauna |
| | Paisaje |

La flora y fauna presentes son características de la estepa patagónica, y se pueden observar en los alrededores del área de los puntos de extracción. Se considera el mallín presente en la zona como ambiente de fragilidad susceptible de impactos. La geoforma del sitio y el suelo son los principales factores afectados, produciéndose la modificación de la morfología del terreno de carácter permanente por la remoción del material explotable. Se evaluó el Paisaje, considerando el grado de antropización del área.

Tabla N° 18: Factores del medio socioeconómico y cultural.

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Medio socioeconómico y cultural | Actividades económicas |
| | Operarios |
| | Patrimonio Cultural |

Los impactos de carácter positivo, corresponden a los beneficios debido al consumo de insumos provenientes de servicios e industrias. Indirectamente se favorecen actividades comerciales como consumo de insumos, repuestos, lubricantes y combustibles. La generación de mano de obra es una acción que da lugar a efectos positivos en forma directa por las actividades propias del Proyecto.

Acciones

Las acciones se definen como aquellas actividades, tareas, procesos y operaciones que se relacionan a la puesta en marcha del Proyecto en sus diferentes etapas, que para el caso del informe presente, se consideran las etapas de preparación, explotación y abandono, las cuales se describen a continuación.

Tabla N° 19: Acciones e impactos en la etapa de Preparación

| Acción Principal | Descripción |
|---|--|
| <i>Adecuación de la plataforma de trabajo</i> | Se nivelará una superficie para permitir actividades de ingreso, carga y movimientos en general. Las tareas iniciales demandan de topadora y luego para nivelar se agrega una motoniveladora. |
| <i>Preparación del frente de explotación</i> | Se efectuarán cortes sobre el frente de la loma, sobre una exposición de la formación limpia, sin vegetación ni suelos. El material removido irá al acopio, ya que se trata del material objeto de explotación. Se requerirá de equipo vial pesado. |

Tabla N° 20: Acciones e impactos en la etapa de Explotación

| Acción Principal | Descripción |
|------------------------------------|--|
| <i>Destape y remoción de suelo</i> | Las intervenciones sobre el frente de explotación a los fines de adecuarlo según progrese la explotación, no diferirán respecto de aquellas detalladas para la etapa anterior. |
| <i>Excavación</i> | La explotación se realizará con maquinaria pesada, tanto topadora como excavadora, según corresponda. |

Tabla N° 21: Acciones e impactos en la etapa de abandono

| Acción Principal | Descripción |
|--|---|
| <i>Nivelación del terreno</i> | El cierre de la cantera, una vez extraído el volumen necesario, requiere de la adecuación mínima de la superficie afectada; ésta consiste en el escarificado e incorporación de capa orgánica sobre el suelo desnudo; también incluye el escarificado del acceso. |
| <i>Reposición de capa superficial y escarificado</i> | La acción da lugar a la generación puntual de ruidos, gases de combustión y levantamiento de polvos. La temporalidad se restringe a las tareas finales de abandono, de corta duración. |

Tabla N° 22: Acciones e impactos comunes a todas las etapas

| Acción Principal | Descripción |
|---|---|
| <i>Movimiento de vehículos y maquinaria</i> | <p><i>Generación de gases y polvos:</i> Proviene de las tareas de movimiento de suelo y acondicionamiento del sitio. Las maquinarias y vehículos afectados al acondicionamiento generan emisiones a la atmósfera.</p> <hr/> <p><i>Generación de ruidos:</i> Durante el desarrollo de las actividades de desmantelamiento de instalaciones y movimiento de maquinarias se producirán ruidos.</p> |
| <i>Generación de residuos</i> | <p>* Residuos domiciliarios (biodegradables): papel, cartón, maderas, trapos sin hidrocarburos, bolsas de papel, sogas de yute o algodón, restos de alimentos.</p> <p>* Residuos plásticos: envases de bebidas, envases de líquidos en general, bolsas de polietileno, envases de alimentos, cascos, anteojos de seguridad, sogas plásticas.</p> <p>* Residuos metálicos: trozos de caños, cables de acero, alambres, electrodos, recortes de chapas, latas en general, repuestos de vehículos, tambores limpios, portalámparas, filtros de aire, morsas de anclaje, válvulas, manómetros, sensores, interruptores eléctricos.</p> <p>* Envases de vidrio, otros vidrios.</p> |
| <i>Contingencias</i> | <p>Se hace referencia a potenciales eventos como incendios o explosiones, accidentes personales / vehiculares, riesgos eléctricos, riesgo eléctrico o eventos climatológicos extraordinarios. La ocurrencia de estas contingencias produce un daño ambiental que requiere de intervenciones inmediatas y planes de contingencias.</p> |
| <i>Mano de obra</i> | <p>Produce impactos positivos debido a la compra de insumos y servicios necesarios (maquinistas, transportistas, constructores, operarios, etc.).</p> |

Evaluación de los impactos

La valoración de los impactos refleja mediante índices los distintos grados de afectación al medio.

A los fines de precisar las acciones que generan mayores alteraciones durante las diferentes etapas, se recurre a la sumatoria de los impactos con el objeto de establecer una graduación de impactos útiles a los efectos de adecuar medidas de mitigación específicas para cada etapa. Donde surgen las acciones que producen mayor alteración en el ambiente, de la misma manera se determina el grado de afectación para cada factor ambiental. Esta información básica es suficiente a los fines de desarrollar un plan de mitigaciones y seguimiento.

Se realizó la sumatoria de los impactos, indicando la incidencia del conjunto de acciones sobre cada factor y por lo tanto la fragilidad de éste ante el Proyecto.

La afectación por acciones corresponde a la sumatoria de impactos ejercidos por cada acción y proporciona una valoración relativa del efecto que producirían en el medio y por lo tanto la agresividad de cada una de ellas en el Proyecto.

Estas interacciones Acciones/Factores ambientales se expresan en la Matriz de impactos que se presenta, donde se puede observar los resultados de la evaluación. Se observan en color verde los impactos positivos, en amarillo los impactos de carácter irrelevante.

| Matriz de Impactos | | | | ACCIONES POR ETAPA | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----|------|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| | | | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | | Importancia Total |
| IIA: Explotacion de Aridos Cantera Solano Central | | | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generacion y disposicion de residuos | Contingencias | Contratacion de mano de obra | |
| | | | | M. INERTE | Suelo | Geoforma | -56 | -56 | -56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Calidad del suelo | -56 | -56 | -56 | | | -56 | -56 | 0 | -20 | -23 | -43 | 0 | 0 | -366 |
| Agua | Calidad del agua | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | -16 | -19 | -19 | 0 | 0 | -54 |
| | Escurrimiento superficial | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | -16 | -19 | -19 | 0 | 0 | -54 |
| Atmósfera | Calidad del aire | -28 | -28 | | -29 | -29 | -28 | -28 | -29 | 0 | -23 | 0 | 0 | -222 |
| Importancia M. Inerte | | | -140 | | -140 | -141 | -85 | -84 | -28 | -81 | -61 | -104 | 0 | -864 |
| M. BIÓTICO | Flora | -58 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | -25 | -31 | 0 | 0 | -81 |
| | Fauna | -35 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 25 | -32 | -23 | -31 | 0 | 0 | -96 |
| Importancia M. Biótico | | | -93 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | -32 | -48 | -62 | 0 | -177 |
| M. PERCEPTUAL | Paisaje | -68 | -52 | | -52 | -52 | 45 | 50 | 0 | -25 | -45 | 0 | 0 | -199 |
| Importancia M. Perceptual | | | -68 | | -52 | -52 | -52 | 45 | 50 | 0 | -25 | -45 | 0 | -199 |
| M. SOCIO ECONOMICO | Actividad económica | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | -25 | 24 | 29 | 29 |
| | Operarios | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -53 | 24 | -29 | -29 |
| | Patrimonio cultural | 0 | 0 | | -41 | -41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -82 |
| Importancia M. Socioeconómico | | | 0 | | 0 | -41 | -41 | 0 | 0 | 30 | 0 | -78 | 48 | -82 |
| Importancia Total | | | | -301 | -192 | -234 | -178 | -39 | 80 | -83 | -134 | -289 | 48 | -1322 |

Figura N° 57. Matriz de impactos ambientales.

| FACTOR AMBIENTAL GEOFORMA | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|------------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | -1 | -1 | -1 | | | | | | |
| INTENSIDAD | i | 8 | 8 | 8 | 8 | | | | | | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| MOMENTO | MO | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| PERSISTENCIA | PE | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| SINERGIA | SI | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| EFFECTO | EF | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 8 | 8 | 8 | 8 | | | | | | |
| IMPORTANCIA | I | -56 | -56 | -56 | | | | | | | |

Figura N° 58. Matriz de impactos parcial: Geoforma

| FACTOR AMBIENTAL CALIDAD DEL SUELO | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---------------------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | -1 | -1 | -1 | |
| INTENSIDAD | i | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 1 | 2 | 8 | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| MOMENTO | MO | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 2 | 4 | 4 | |
| PERSISTENCIA | PE | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 2 | 2 | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 1 | 1 | 2 | |
| SINERGIA | SI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| EFFECTO | EF | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 2 | 1 | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 2 | 1 | 2 | |
| IMPORTANCIA | I | -56 | -56 | -56 | -56 | -56 | | -20 | -23 | -43 | |

Figura N° 59. Matriz de impactos parcial: Suelo

| FACTOR AMBIENTAL CALIDAD DEL AGUA | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|--------------------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | | | | | | | -1 | -1 | -1 | |
| INTENSIDAD | i | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| EXTENSIÓN | EX | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| MOMENTO | MO | | | | | | | 4 | 4 | 2 | |
| PERSISTENCIA | PE | | | | | | | 1 | 2 | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | | | | | | | 1 | 2 | 2 | |
| SINERGIA | SI | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| EFFECTO | EF | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| PERIODICIDAD | PR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | | | | | | | 1 | 2 | 4 | |
| IMPORTANCIA | I | | | | | | | -16 | -19 | -19 | |

Figura N° 60. Matriz de impactos parcial: Agua

| FACTOR AMBIENTAL ESCORRENTIA SUPERFICIAL | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | | | |
| INTENSIDAD | i | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| MOMENTO | MO | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| PERSISTENCIA | PE | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| SINERGIA | SI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| EFFECTO | EF | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | | | |
| IMPORTANCIA | I | -56 | -56 | -44 | | -44 | -44 | | | | |

Figura N° 61. Matriz de impactos parcial: Escorrentía superficial

| FACTOR AMBIENTAL CALIDAD DEL AIRE | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|--------------------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | -1 | |
| INTENSIDAD | i | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | | 2 | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | |
| MOMENTO | MO | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | |
| PERSISTENCIA | PE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| SINERGIA | SI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| EFEECTO | EF | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | |
| PERIODICIDAD | PR | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| IMPORTANCIA | I | -28 | -28 | -29 | -29 | -28 | -28 | -29 | | -23 | |

Figura N° 62. Matriz de impactos parcial: Calidad del aire

| FACTOR AMBIENTAL FLORA | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | | | | | 1 | | -1 | -1 | |
| INTENSIDAD | i | 12 | | | | | 4 | | 2 | 4 | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | |
| MOMENTO | MO | 4 | | | | | 4 | | 4 | 4 | |
| PERSISTENCIA | PE | 2 | | | | | 4 | | 2 | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 2 | | | | | 2 | | 2 | 2 | |
| SINERGIA | SI | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | |
| EFEECTO | EF | 4 | | | | | 1 | | 4 | 4 | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | | | | | 4 | | 1 | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 2 | | | | | 2 | | 2 | 2 | |
| IMPORTANCIA | I | -58 | | | | | 33 | | -25 | -31 | |

Figura N° 63. Matriz de impactos parcial: Flora

| FACTOR AMBIENTAL FAUNA | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | | | | | 1 | -1 | -1 | -1 | |
| INTENSIDAD | i | 4 | | | | | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| MOMENTO | MO | 4 | | | | | 2 | 4 | 4 | 4 | |
| PERSISTENCIA | PE | 4 | | | | | 4 | 2 | 2 | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 4 | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| SINERGIA | SI | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| EFFECTO | EF | 1 | | | | | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | | | | | 4 | 2 | 2 | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 2 | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| IMPORTANCIA | I | -35 | | | | | 25 | -32 | -23 | -31 | |

Figura N° 64. Matriz de impactos parcial: Fauna

| FACTOR AMBIENTAL PAISAJE | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|-----------------------------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | | -1 | -1 | |
| INTENSIDAD | i | 12 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 2 | 8 | |
| EXTENSIÓN | EX | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| MOMENTO | MO | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | |
| PERSISTENCIA | PE | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 2 | 2 | |
| REVERSIBILIDAD | RV | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 2 | |
| SINERGIA | SI | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | |
| ACUMULACIÓN | AC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| EFFECTO | EF | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | | 4 | 4 | |
| PERIODICIDAD | PR | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | | 1 | 1 | |
| RECUPERABILIDAD | MC | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 2 | 2 | |
| IMPORTANCIA | I | -68 | -52 | -52 | -52 | 45 | 50 | | -25 | -45 | |

Figura N° 65. Matriz de impactos parcial: Paisaje

| FACTOR AMBIENTAL ACTIVIDADES ECONOMICAS | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---|----------|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | | | | | | | 1 | | -1 | 1 |
| INTENSIDAD | i | | | | | | | 4 | | 2 | 2 |
| EXTENSIÓN | EX | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| MOMENTO | MO | | | | | | | 4 | | 4 | 4 |
| PERSISTENCIA | PE | | | | | | | 2 | | 2 | 2 |
| REVERSIBILIDAD | RV | | | | | | | 1 | | 2 | 1 |
| SINERGIA | SI | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| ACUMULACIÓN | AC | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| EFFECTO | EF | | | | | | | 4 | | 4 | 4 |
| PERIODICIDAD | PR | | | | | | | 2 | | 1 | 2 |
| RECUPERABILIDAD | MC | | | | | | | 1 | | 2 | 1 |
| IMPORTANCIA | I | | | | | | | 30 | | -25 | 24 |

Figura N° 66. Matriz de impactos parcial: Actividades económicas

| FACTOR AMBIENTAL OPERARIOS | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|-------------------------------|----------|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escarificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | | | | | | | | | -1 | 1 |
| INTENSIDAD | i | | | | | | | | | 8 | 2 |
| EXTENSIÓN | EX | | | | | | | | | 1 | 1 |
| MOMENTO | MO | | | | | | | | | 4 | 4 |
| PERSISTENCIA | PE | | | | | | | | | 4 | 2 |
| REVERSIBILIDAD | RV | | | | | | | | | 4 | 1 |
| SINERGIA | SI | | | | | | | | | 1 | 1 |
| ACUMULACIÓN | AC | | | | | | | | | 1 | 1 |
| EFFECTO | EF | | | | | | | | | 4 | 4 |
| PERIODICIDAD | PR | | | | | | | | | 1 | 2 |
| RECUPERABILIDAD | MC | | | | | | | | | 8 | 1 |
| IMPORTANCIA | I | | | | | | | | | -53 | 24 |

Figura N° 67. Matriz de impactos parcial: Operarios

| FACTOR AMBIENTAL PATRIMONIO CULTURAL | | Preparacion | | Explotacion | | Cierre y Abandono | | Acciones Comunes | | | |
|---|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | Adecuacion de la plataforma de trabajo | Preparacion del frente de explotacion | Destape y remocion de suelo | Excavacion | Nivelacion de terreno | Reposicion de capa superficial y escaificado | Movimiento de vehiculos y maquinarias | Generación y disposición de residuos | Contingencias | Contratación de mano de obra |
| SIGNO | +/- | | | -1 | -1 | | | | | | |
| INTENSIDAD | i | | | 4 | 4 | | | | | | |
| EXTENSIÓN | EX | | | 1 | 1 | | | | | | |
| MOMENTO | MO | | | 4 | 4 | | | | | | |
| PERSISTENCIA | PE | | | 4 | 4 | | | | | | |
| REVERSIBILIDAD | RV | | | 4 | 4 | | | | | | |
| SINERGIA | SI | | | 1 | 1 | | | | | | |
| ACUMULACIÓN | AC | | | 1 | 1 | | | | | | |
| EFEECTO | EF | | | 4 | 4 | | | | | | |
| PERIODICIDAD | PR | | | 1 | 1 | | | | | | |
| RECUPERABILIDAD | MC | | | 8 | 8 | | | | | | |
| IMPORTANCIA | I | | | -41 | -41 | | | | | | |

Figura N° 68. Matriz de impactos parcial: Patrimonio cultural

Factores impactados por el proyecto:

Se evaluaron las incidencias sobre el ambiente de cada una de las acciones significativas reconocidas, cuyos valores totales se expresan como Índice de Afectación; éste expresa la totalidad del impacto que genera la acción referida para el Proyecto. De la misma manera y con el objeto de precisar el factor ambiental más afectado o cuanta es la intensidad de las alteraciones que recibe, se indica mediante el correspondiente Índice de afectación la sumatoria de impactos para cada uno de los factores receptores.

Para los factores ambientales considerados, las principales componentes afectadas para la etapa de preparación son paisaje, calidad del suelo y geoforma. Le siguen en orden de importancia calidad del aire, flora y fauna.

El polvo proveniente de la circulación de vehículos puede provocar la asfixia de la vegetación baja.

Las actividades que provoquen ruidos, gases o material particulado pueden repercutir directamente sobre el bienestar de los animales como así también sobre su comportamiento.

La Figura 71 expresa el grado de afectación de las actividades sobre los factores.

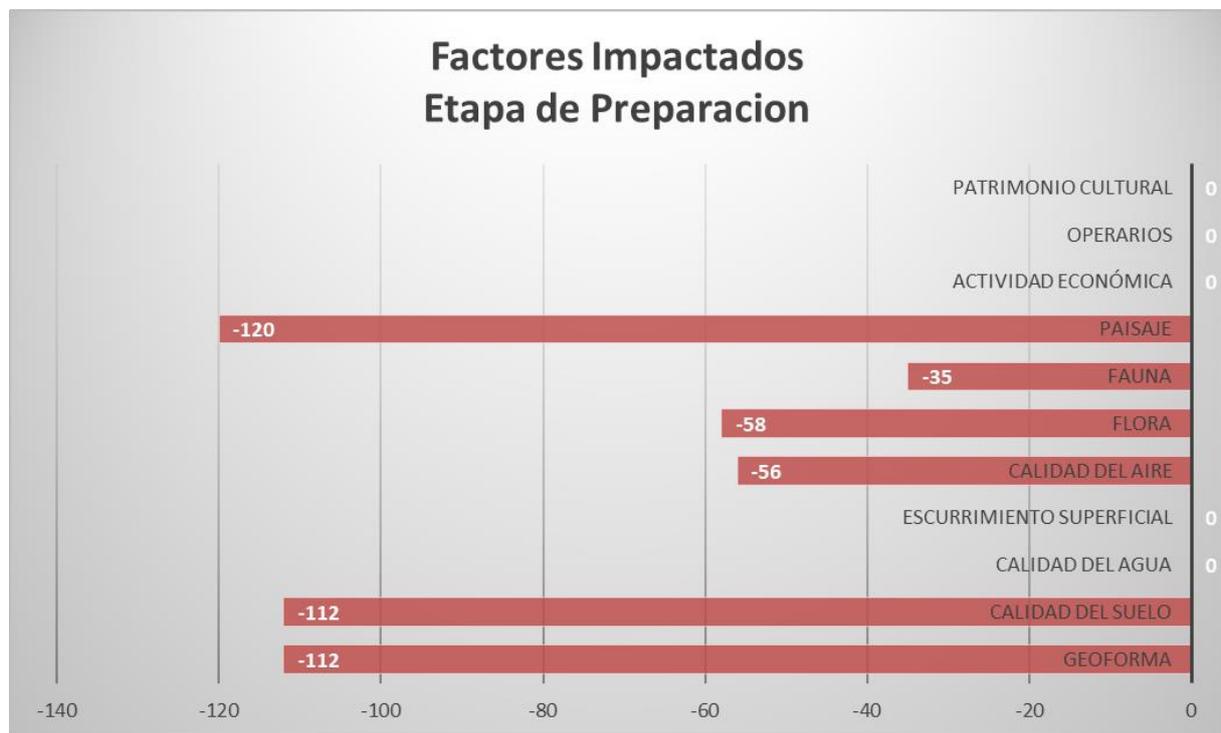


Figura N° 69. Factores en la etapa de preparación.

El principal factor afectado durante la etapa de explotación es la geoforma. Le siguen en orden de importancia: calidad del suelo, paisaje. Le siguen en orden de importancia patrimonio cultural, calidad del aire y geoforma.

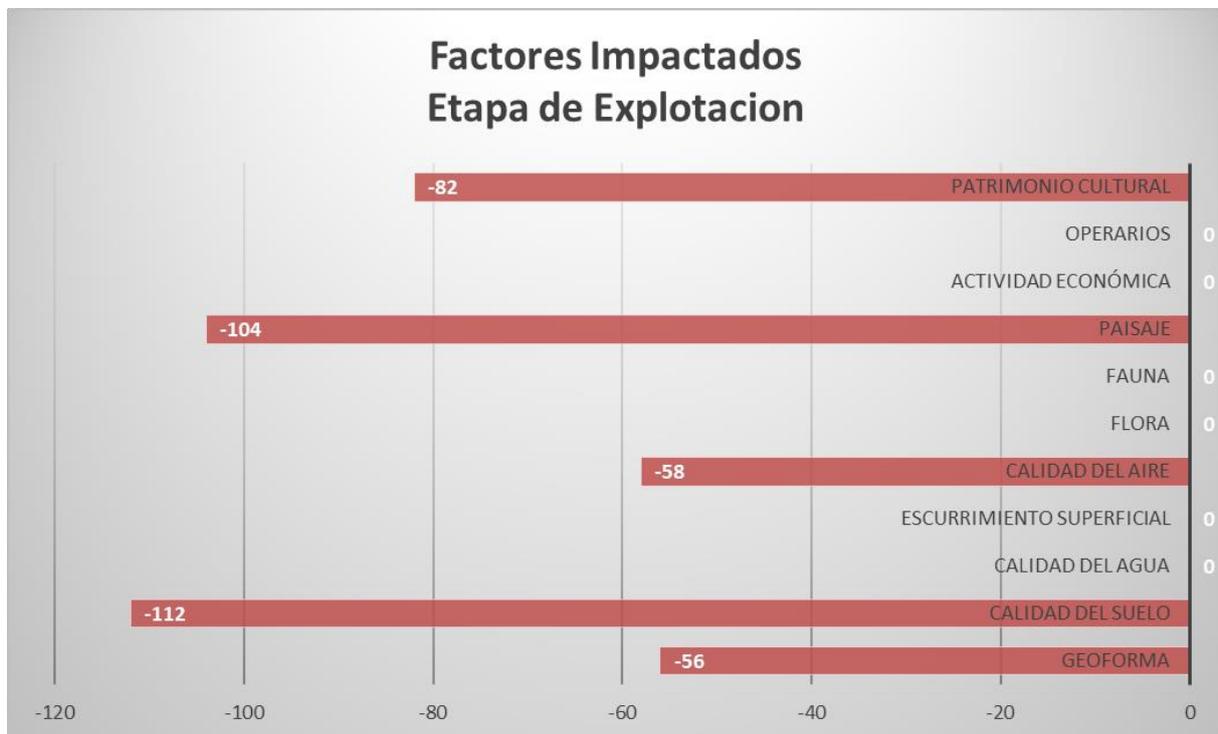


Figura N° 70. Acciones en la etapa de explotación

En el caso de ocurrir derrames de combustibles o lubricantes, la afectación sobre la fauna será baja, dado que se considera que actuarán de manera indirecta. Estos podrían alterar la flora que es consumida por los animales y por la destrucción de su hábitat.

El paisaje se verá modificado por la presencia de vehículos durante las tareas de explotación.

La presencia de material particulado, el ruido y la emisión de vapores alterarán el aire. No obstante, debido a las condiciones climáticas imperantes en la zona el comportamiento de estas emisiones puede ser atenuado por dispersión. Las mencionadas emisiones gaseosas provocan impactos de importancia leve, puesto que se trata de alteraciones sobre el aire, directas reversibles y de persistencia fugaz.

La pérdida de combustibles o lubricantes podrá perturbar la calidad del suelo, por lo que corresponde contener y extraer el suelo contaminado.

Para el Patrimonio Cultural, si bien no se documentaron vestigios arqueológicos en sub-superficie del relevamiento realizado in situ del análisis de cárcavas, perfiles, cuevas, madrigueras y zonas altamente impactadas, se consideran en la matriz de evaluación todas las acciones que implican movimiento de suelos. El impacto potencial se considera de signo negativo moderado dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre

la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible. De aplicarse correctamente las recomendaciones contenidas en el PGA, el impacto podrá ser mitigado y/o evitado.

La generación de residuos no contaminados será gestionada por la empresa y su disposición estará controlada a través de instrucciones específicas.

El proyecto dará lugar al empleo de mano de obra durante un período acotado, aun así produce beneficio económico para la población.

VIII. CRONOGRAMA DE MEDIDAS Y ACCIONES A EJECUTAR

El programa de Seguimiento y Control tiene como fin verificar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas para las diferentes etapas.

Este programa constituye una herramienta para el seguimiento de la eficiencia y el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el presente Documento Ambiental para las tareas constituyentes de las diferentes etapas.

Así mismo, permitirá detectar posibles conflictos ambientales y sociales que por su dinámica temporal no fueron contemplados durante la elaboración del presente documento.

A los efectos de ejecutar este programa entra en participación aquel personal operativo / supervisor del área.

| Acciones del proyecto | Verificaciones |
|--|---|
| Movimiento de vehículos livianos y maquinaria vial | <p>Controlar los registros de mantenimiento preventivo de vehículos.</p> <p>Realizar listas de verificación del estado de los vehículos y maquinarias.</p> <p>Uso de EPP.</p> <p>Mantenimiento preventivo y controles actualizados de emisiones de vehículos y de ruidos en las tareas con maquinaria.</p> <p>Circulación de vehículos y maquinaria a velocidad controlada para evitar polvo en suspensión.</p> |
| Explotación de Cantera | <p>Establecer la correcta gestión de residuos según su clasificación, disponiendo recipientes adecuados para su contención y evitar dispersión de los mismos.</p> <p>Capacitación del personal sobre gestión ambiental.</p> <p>Adecuada operación de maquinaria a fin de evitar accidentes.</p> <p>Mantenimiento preventivo y controles actualizados de emisiones de vehículos y de ruidos en las tareas con maquinaria.</p> <p>Uso de EPP.</p> |
| Accidentes personales y/o vehiculares | <p>Selección de personal calificado para las distintas etapas del proyecto.</p> <p>Registros y mantenimientos preventivos de vehículos y maquinarias.</p> <p>Capacitar al personal en todas las tareas asignadas de manera que se cumplan con todos los requisitos de seguridad e higiene.</p> |
| Perdida de combustibles y lubricantes | <p>Controlar los registros de mantenimiento preventivo de vehículos.</p> <p>Realizar check list del estado de vehículos y maquinaria periódicamente.</p> |

IX. CONCLUSIONES

En el presente informe se han evaluado las consecuencias ambientales que pueden ocurrir durante las etapas de preparación, operación, cierre y abandono del proyecto “Cantera Solano Central” ubicado en el departamento Escalante de la Provincia de Chubut.

Los resultados indican que durante el desarrollo del proyecto se prevén diversos impactos ambientales positivos vinculados a la demanda de mano de obra y servicios locales.

También fueron previstos impactos negativos, relacionados fundamentalmente a las acciones de movimiento de suelo, que implica tareas de excavación del terreno, emisiones de material particulado y ruidos provenientes del uso de maquinarias.

Sera posible mitigar los impactos negativos detectados, aplicando un sistema de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por el ejecutante, adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Toda explotación extractiva afecta al medio ambiente, pero estas alteraciones pueden controlarse y atenuarse, asegurando el bien común, asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales, de modo que el proyecto pueda considerarse ambientalmente factible.

X. NORMAS CONSULTADAS

El presente Informa de Impacto Ambiental (IIA) se ejecuta de acuerdo a lo estipulado por la Ley XI N° 35 (ex Ley 5439) Código Ambiental de la Provincia del Chubut, la que ha sido regulada por el Decreto 185/09 y modificatorio 1003/16. Se tuvieron en cuenta los contenidos de este último Código en lo que se refiere a otras regulaciones relacionadas a los alcances del proyecto, tales como instancias administrativas, la protección de las aguas y el aire, la generación y gestión de residuos, entre otros.

Normativa consultada

NACION

Ley N° 24.585/95- Protección Ambiental para la Actividad Minera.

Ley N° 25.675/02 -Ley general del Ambiente. Decreto Reg. N° 481/03.

Ley N° 19587-Dec. Reg. N° 249/07- Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera

PROVINCIA DE CHUBUT

Ley XI N° 35 (antes Ley 5.439 Código Ambiental, suplantó las leyes 4.563 Ley Gral. del Ambiente y la 3.743 de adhesión a la Ley Nacional 24.051 de residuos peligrosos): Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia del Chubut, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente y el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Ley XI N° 10- Fauna silvestre. Decreto Reg. N° 868/90.

Ley XI N° 11 (ex Ley N° 3.559). Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.

Ley XI N° 15- Restauración del espacio natural afectado por los labores mineros.

Ley XI N° 50. Gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Ley XI N° 53. Aprobación del Acuerdo Subsidiario I. Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).

Ley XVII N° 9 (ex Ley N° 1.119) Conservación de suelos.

Ley XVII N° 35 (Antes Ley 3.129): Normas para la explotación de canteras. Dec. Reg. N° 960/89.

Ley XVII N° 53 (ex Ley 4.148). Código de Aguas.

Ley XVII N° 88 (ex Ley 5.850). Política Hídrica Provincial.

Ley XVII N° 24 (ex N° 2.576 modif. por N° 3.338 y N° 5.620). Registro de productores mineros.

Ley XXII N° 6 (ex Ley N° 3.467). Transporte de carga.

Decreto N° 185/09: Dicho decreto presenta los Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII, que reglamentan el Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley 5439 "Código Ambiental de la Provincia del Chubut".

Decreto 216/98. Reglamentario Código de Aguas.

Decreto 581/2006. Reglamentario de Ley XI N° 50. GIRSU

Decreto N° 1.003/16: Modificatorio del decreto 185/09.

Decreto N° 1.476/11: Modifíquense los artículos 52°, 53° y 54° del Anexo I del Decreto 185/09.

Resolución N° 83/12 MAyCDS. Auditorías ambientales de cierre.

Disposición N° 243 DGPA- 2006. Distancia canteras-rutas

XI. BIBLIOGRAFIA

Clima

- Beeskow, A. M, Del Valle, H. y Rostagno, C. 1987. Sistemas fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut. Puerto Madryn. CENPAT. Salazar Lea Plaza, J. C., Godagnone, R. E. y Pappalardo, J. E. 1990. Atlas de suelo de la República Argentina. PNUD-INTA. Buenos Aires.
- Strahler, A y Strahler, A. 1989. Geografía física. Ed. Omega. Barcelona.

Socioeconómico

- INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2001. Censo de la población y vivienda. <http://www.indec.gov.ar/>. Fecha de acceso: 3/2012.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 e Instituto Geográfico Militar. <http://www.indec.gov.ar/>. Fecha de acceso: 3/2012.

Vegetación

- Bertiller, M, Beeskow, A, e Irrisari, M.1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación del Chubut. Secretaria del Estado de ciencia y tecnología. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas. Contribución 40. CENPAT.
- Cabrera, A, L. 1980. Biogeografía de América Latina. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico.
- León, R. J. C; Bran, D; Collantes, M; Paruelo, J. M; Soriano, J. M. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. Asociación Argentina de Ecología Austral, 8: 125: 144.
- Paruelo, J, M., Aguiar, M, R, Goluscio, R, A, y León, R. 1992. La Patagonia extraandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. Ecología Austral. 2:123-136. Asociación argentina de ecología.

Fauna

- Narosky, T y Izurieta Z. 1989. Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini editores, Buenos Aires.

Geología

- Hirtz, N., Stronati, M., Prez, H., Grizinik, M., Tejedo, A., Blachakis, A. y Cavallaro, S. 2000. Uso de mapas temáticos en la confección de la carta geoambiental de Comodoro Rivadavia. Actas -Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería. Buenos Aires. v.14.

- Sciutto, J. C, 2000. Hoja Geológica 4566-III, "Comodoro Rivadavia". Provincia de Chubut. Programa Nacional de Cartas Geológicas 1:250.000. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín N°244.

Legislación

- Dirección General de Protección Ambiental. Legislación ambiental. Provincia del Chubut. <http://www.geocities.com/dpachubut>. Fecha de acceso: 3/2013.

- Municipalidad de Comodoro Rivadavia. <http://www.comodoro.gov.ar/digesto>. Fecha de acceso: 3/2012.

- Boletín Oficial de la Nación. <http://www.boletinoficial.gov.ar>. Fecha de acceso: 3/2013.

- Boletín Oficial del Chubut. <http://www.chubut.gov.ar/boletin/>. Digesto Digital. http://sistemas.chubut.gov.ar/portal/msg/sitio_seguro.php?param=8. Fecha de acceso: 3/2013.

Impactos

- Fernández Conesa- Vitora, V. 2003. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Segunda Edición., Ediciones Mundi- Prensa, Madrid.