

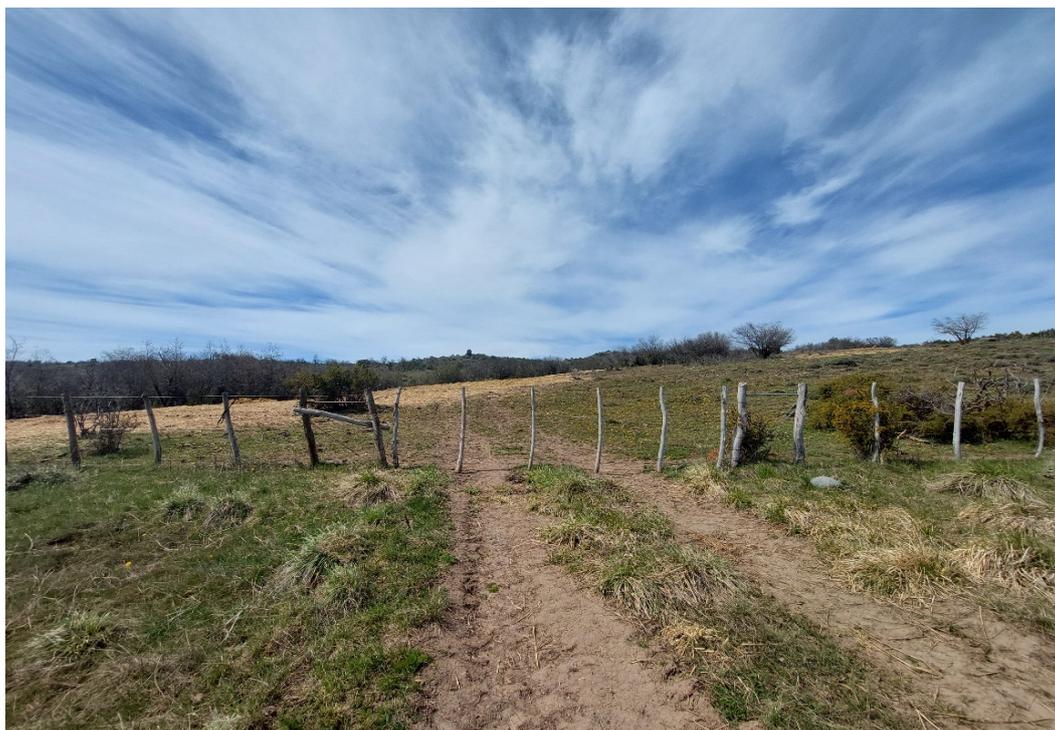
INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

IAP

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Ley Nacional Nº 24585, Anexo III

CANTERA DE ARIDOS “PRADA”



Ejido Trevelin

Provincia de Chubut

Octubre 2022



INDICE

INDICE	1
I INFORMACION GENERAL	4
1. Nombre del Proyecto.	4
2. Nombre y Acreditación del responsable Legal.	4
3. Domicilio real en la jurisdicción y teléfonos.	4
4. Actividad principal.....	4
5. Nombre del responsable técnico del I.A.P	4
II Descripción del ambiente.....	5
6. Ubicación geográfica	5
7. Mapa y planos de pertenencias minera y servidumbres afectadas.....	5
8. Descripción y representación gráfica de las características ambientales.	7
8.1 Geología y Geomorfología.....	7
8.1.1 Descripción general.....	7
9.1.2 GEOMORFOLOGÍA.....	14
9.1.3 Marco Geológico Local	17
9.1.4 Riesgos Geológicos.....	17
9.2 SISMOLOGÍA	18
9.3 EDAFOLOGÍA.....	19
9.3.1 Descripción de las unidades de suelo en el área de influencia del proyecto.	19
9.3.2 Suelos del sitio del Proyecto.....	21
9.3.3 Erosión de suelos	22
9.4 Hidrología e Hidrogeología.....	22
9.4.1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos.	22
9.4.2 Hidrogeología.....	22
9.5 Climatología.....	23
9.6 Flora	26
9.7 Fauna.....	27
9.8 Paisaje	28
9.9. Aspectos socioeconómicos y culturales	28



10. Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural, (hipótesis de no concreción del proyecto).	33
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	34
11. Localización del proyecto	34
12. Descripción General	34
13. Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto	36
14. Etapas del Proyecto.....	36
15. Vida útil estimada de la operación.....	38
16. Explotación de la cantera. Planificación y metodología. Transporte del material. Método y equipamiento.	38
17. Descripción detallada de los procesos de tratamiento del mineral. Tecnología, instalaciones, equipos y maquinarias. Diagramas de flujo de materias primas, insumos, efluentes, emisiones y residuos. Balance hídrico.	38
18. Generación de efluentes líquidos. Composición química, caudal y variabilidad.....	39
19. Generación de residuos sólidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad.....	39
20. Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad.....	39
21. Producción de ruidos y vibraciones	39
22. Emisiones de calor	40
23. Escombreras y diques de cola. Diseño, ubicación y construcción. Efluentes. Estudios y ensayos. Predicción de drenaje ácido. Estudios para determinar las posibilidades de transporte y neutralización de contaminantes.....	40
24. Superficie del terreno afectada u ocupada por el proyecto.....	40
25. Superficie cubierta existente y proyectada.	40
26. Infraestructuras e instalaciones en el sitio de la cantera.....	40
27. Detalles de producto y subproductos. Producción diaria, semanal y mensual.....	40
28. Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto. Posibilidades de reusó.	41
29. Energía. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.	41
30. Combustibles y lubricantes. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.	41
31. Detalle de otros insumos en el sitio del yacimiento (materiales y sustancias por etapa del proyecto)...	41
32. Personal ocupado. Cantidad en cada etapa del proyecto. Origen y calificación de la mano de obra.	41
33. Infraestructura. Necesidades y equipamiento.	41
IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	41
34. Impacto sobre la geomorfología:.....	41



35. Impacto sobre las aguas.	43
36. Impacto sobre la atmósfera:.....	44
37. Impacto sobre el suelo:	45
38. Impacto sobre la Flora y Fauna	47
39. Impacto sobre los procesos ecológicos:.....	47
40. Impacto sobre el ámbito sociocultural:.....	48
41. Impacto visual.....	48
42. Memoria de impactos irreversibles de la actividad.	49
V. Plan de Manejo Ambiental	52
43. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere	52
44. Cronograma de medidas y acciones a ejecutar	56
45. Criterios de selección de alternativas de las medidas correctivas.....	57
46. Para la construcción de caminos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras viales y las normas que en lo sucesivo se dicten por la autoridad competente.	57
VI. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES.....	57
VII. Metodología Utilizada.....	57
IX. CONCLUSIONES.....	58
X. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.....	59



I INFORMACION GENERAL

1. Nombre del Proyecto.

Cantera de áridos "Prada"

2. Nombre y Acreditación del responsable Legal.

Propietario de la cantera: Condominio Prada, Mariela Inés Prada – Liliana Cristina, Prada.

Administrador de la cantera: Arnold Evans

3. Domicilio real en la jurisdicción y teléfonos.

Administrador de la cantera: Arnold Evans.

Localidad: Trevelin, Chubut

Teléfono: 2945-15404202

Vialidad Provincial de Chubut-Dirección de Suministros

Localidad o ciudad: Rawson

Domicilio: Love Jones Parry N° 533

Teléfono: 280-4693993

4. Actividad principal.

Convenio entre AVP y los Propietarios Prada para utilización de áridos de la cantera para la pavimentación de una sección de la ruta provincial N° 17 y posterior uso por parte de los propietarios.

5. Nombre del responsable técnico del I.A.P

- Lic. En Ciencias geológicas, **Karakas, María Belén.**

Registro de consultor ambiental N° 324 – Disposición N° 024/22 SGAYDS

- Colaboración técnica - Lic. En protección y Saneamiento Ambiental - **Karakas, María José.**

- **Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.**

- José Hernández 88 PB – DPTO: D – Trelew – Chubut

Tel: 0291-155718779

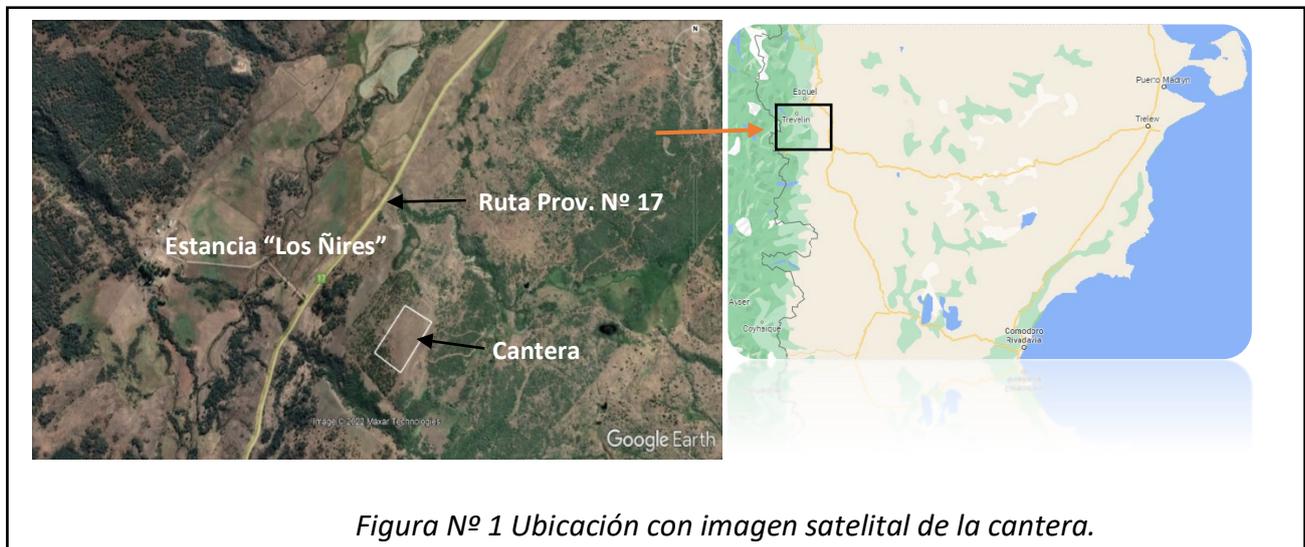
II Descripción del ambiente

6. Ubicación geográfica

El presente estudio Geológico – Ambiental se localiza en la Patagonia Argentina, Provincia de Chubut, Departamento Futaleufú, Ejido Trevelin.

El lugar específico de ubicación de la cantera dista a 790 metros del eje de la RP Nº 17 que une las localidades de Trevelin con Corcovado. Con un recorrido de unos 39 km hacia el sur de Trevelin y por ruta de ripio, se encuentra la tranquera de acceso a la propiedad.

Ubicación Catastral: Departamento Futaleufú – Ejido de Trevelin – Circunscripción 7, Sector 4, Parcela 7, P 271-10.



7. Mapa y planos de pertenencias minera y servidumbres afectadas.

La cantera de áridos "Prada" tiene una superficie destinada a tal efecto de 4 ha. Aproximadamente. Se encuentra ubicada dentro de la propiedad de Sr. Prada, Estancia los Ñires, será explotada en primera instancia por Vialidad Provincial de Chubut para pavimentación de una sección de la ruta provincial Nº 17 y posterior uso por los dueños. Esta propiedad con ubicación catastral: Circunscripción 7, Sector 4, Parcela 7, P 271-10 en la localidad de Trevelin, departamento de Futaleufú de la Provincia de Chubut.

Cabe destacar que no se utilizará ninguna servidumbre de paso, los accesos y la cantera se hallan dentro de la propiedad.

Se confecciono mapas de ubicación catastral y topográficos a cargo de AVP. Fig. 2

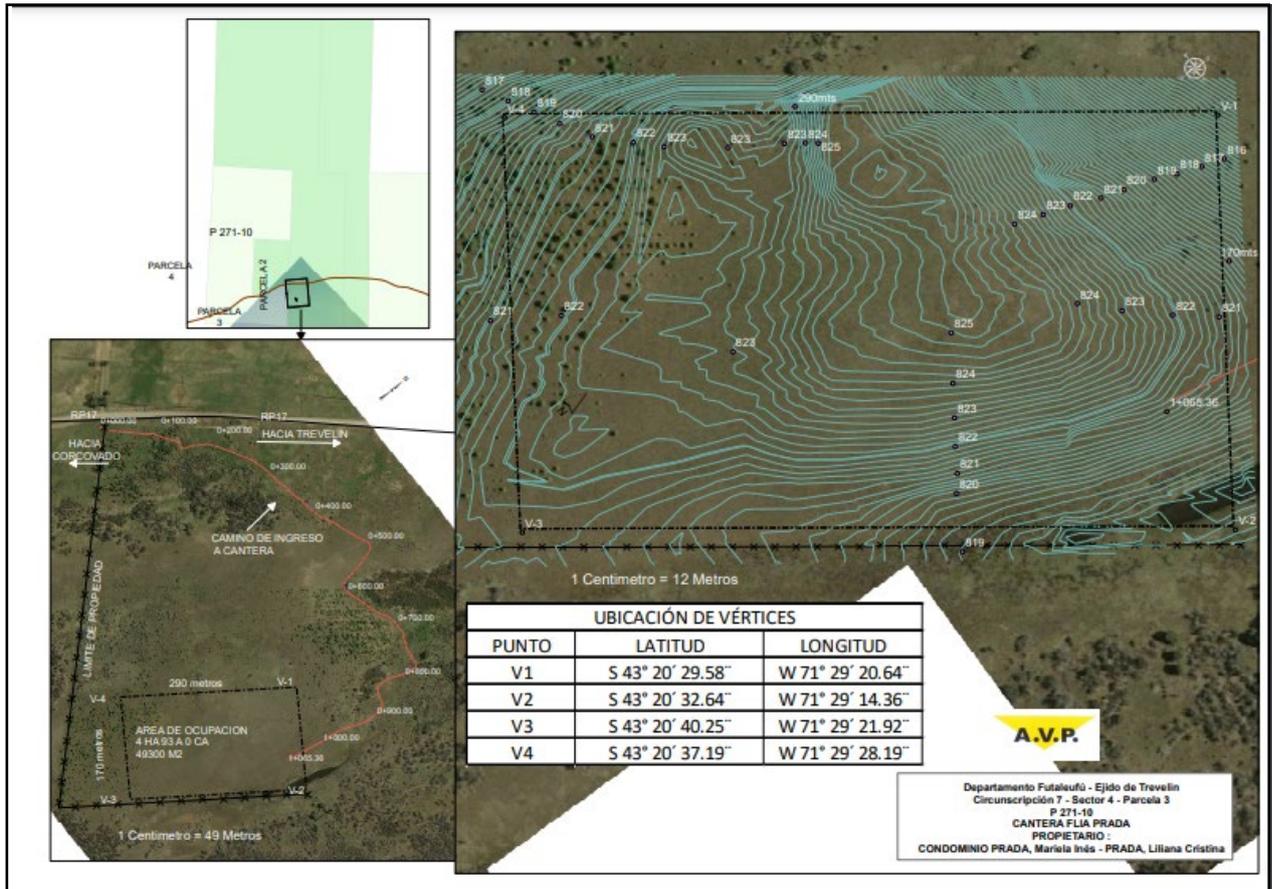


Figura N°2 Mapa de ubicación catastral y topográfico del área del proyecto.
Confeccionado por A.V.P.

La posición de la cantera está delimitada por las siguientes coordenadas geográficas y Gauss Krügger de los vértices:

Puntos	Coordenadas geográficas		Coordenadas Gauss Krügger	
	Latitud	Longitud	X	Y
V1	43°20'29.58"	71°29'20.64"	14802757.263	49458569.4742
V2	43°20'32.64"	71°29'14.36"	14802852.565	49458428.6006
V3	43°20'40.25"	71°29'21.92"	14803086.373	49458600.3196
V4	43°20'37.19"	71°29'28.19"	14802991.076	49458740.9655

Tabla N° 1: Coordenadas geográficas y Gauss-Krügger



8. Descripción y representación gráfica de las características ambientales.

8.1 Geología y Geomorfología.

8.1.1 Descripción general

El presente proyecto se encuentra dentro de la provincia geológica de la Cordillera Patagónica Septentrional, la cual es la porción de los Andes Patagónicos ubicada entre los 39º y 45º y cuyo límite oriental oscila alrededor de los 71º.

En la Precordillera de Chubut se encuentran rocas Paleozoicas y su estructura tiene sobrecorrimientos y plegamientos.

Las rocas más antiguas corresponden a las metamorfitas de la Fm. Arroyo Pescado, cuyo protolito de edad neoproterozoico-cámbrica, fue metamorfozido durante el Paleozoico superior.

Las sedimentitas lagunares de la Fm. Rio Corintos y las sedimentitas marinas de la Fm. Lepá tienen edad liásico, en tanto que el granito Aleusco es del Liásico Superior y los intrusivos gabricos de la Fm. Tecka son del jurásico inferior a medio. Parcialmente sincrónicas con las anteriores son las vulcanitas calcoalcalinas de la Fm. de la Lago La Plata cuya edad abarca desde el Liásico superior hasta el Malm.

En el sector cordillerano afloran las sedimentitas de la Fm Cerro Campamento del Tithoniano-Neocomiano y las vulcanitas cretácicas de la Fm. Divisadero. Estas rocas están intruidas por el Granitoide Rio Hielo del Cretácico inferior a superior y por los gabroides de la Fm. Morro Serrano del Cretácico superior.

En el sector extra-cordillerano se reconocen las vulcanitas del Complejo La Cautiva, y en el cordillerano, las vulcanitas y epiclastitas de la Fm. Huitrera, ambas del Paleoceno-Eoceno. Durante el Eoceno efusiones de lavas basálticas dieron lugar a la Fm. Cerro Menuco.

En el Eoceno-Oligoceno se depositaron los sedimentos continentales que componen la Fm. Ñorquinco. Del mismo origen son las sedimentitas de la Fm. Carinao (Oligoceno- Mioceno) y las de la Fm. La Mimosa (Mioceno) aflorantes en el sector de transición entre las provincias geológicas principales.

El Granitoide Miyaguala, que intruye a las vulcanitas paleocenas, es asignado al Mioceno.

Correspondientes al Plesitoceno se reconocen varios niveles de gravas aterrizadas y depósitos glaciogénicos correspondientes a la Fm. Huaiqui y a los Depósitos del Segundo Nivel y a los drifts Caquel, Tecka, Mallin Grande, Suñica y Lago Vintter. En el Holoceno solo hay depósitos aluviales.

Fig. 3

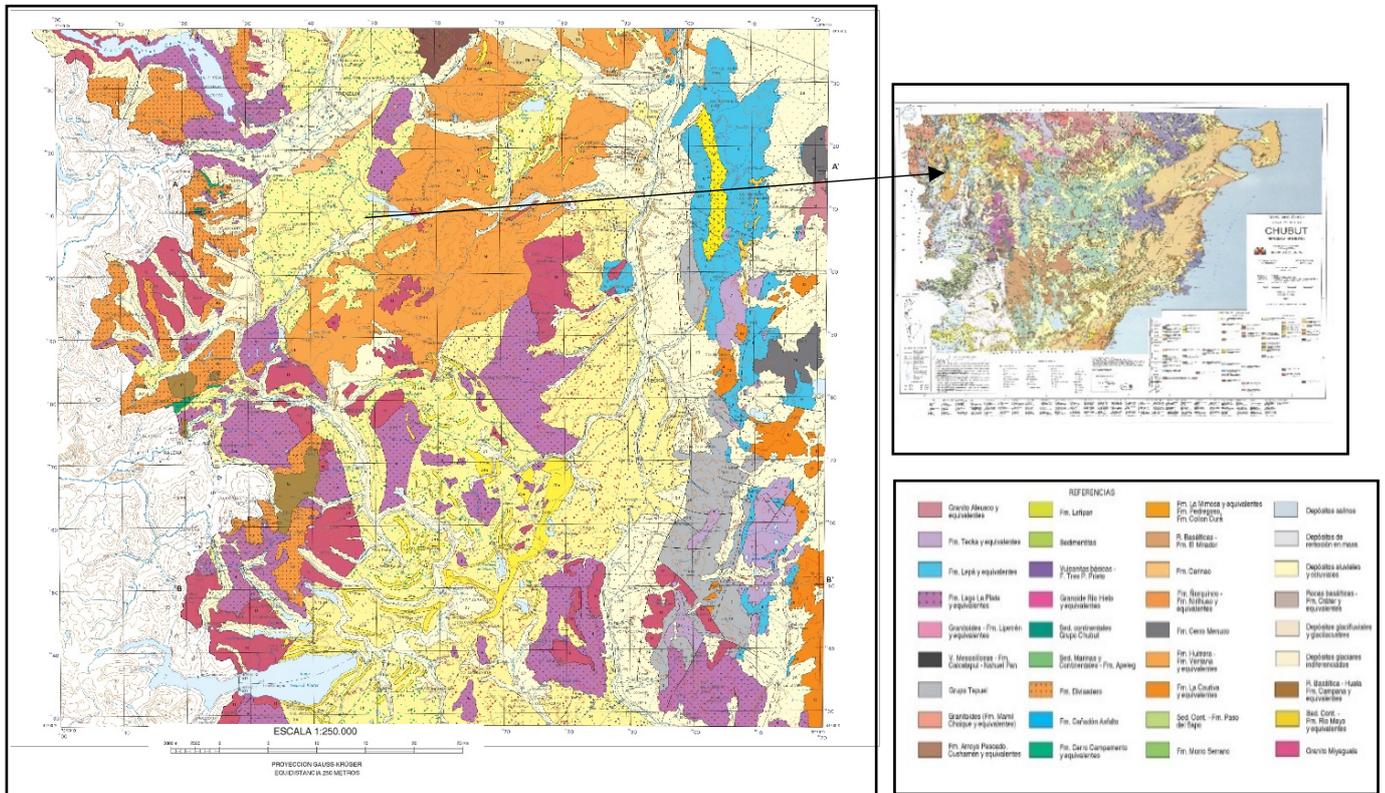


Figura N°3: Mapa geológico. Carta Geológica Trevelin. (Adaptado)

Los principales afloramientos rocosos presentes en esta área se corresponden con la siguiente secuencia estratigráfica.

Jurásico

Grupo Lago La Plata (Haller y Lapido, 1980): integrada por mantos andesíticos, tobas líticas andesíticas, intercalaciones de mantos dacíticos. (Ramos 1976 y 1081). Haller y Lapido (1980) describieron una composición andesítica con intercalaciones ácidas entre los 43° y 45°S. Estas volcanitas pueden encontrarse interdigitadas con miembros sedimentarios. Esta secuencia volcano sedimentaria Jurásica medio a superior responde al desarrollo de un arco volcánico calcoalcalino en una región tectónicamente activa. Las rocas de esta secuencia volcanoclástica son las más abundantes, dentro del área de estudio y en el ámbito de la cordillera, y constituyen muchos de los principales cordones montañosos. Forman las cumbres del Cordón Rivadavia, la base de las serranías del Cordón Situación y ocupan una importante superficie entre la latitud de



la localidad de Corcovado y el Lago General Vintter. En sectores más orientales vuelve a aflorar en el cordón Kaquel.

Cretácico

Grupo Divisadero

Afloran en este sector de cordillerano andesitas, dacita y riolitas con facies piroclásticas cuyos términos basales se emplazaron en un ambiente subacueo (Haller, 1979). Hacia Carrenleufú pueden también aflorar secuencias sedimentarias de areniscas y pelitas (Pesce, 1979).

Plutonitas Cretácicas

El plutonismo cretácico representa el emplazamiento de mayor importancia y extensión del Batolito Patagónico de la cordillera. Haller y Lapido (1980) agruparon a los granitoides en plutonitas saturadas y sobresaturadas. Se han reconocido granodioritas, adamellitas, monzodioritas, granitos, dioritas y gabros. Estas plutonitas cretácicas se encuentran intruyendo la secuencia volcánoclastica del Grupo La Plata y el Grupo Divisadero.

Granitoide Río Hielo

Se designa de esta manera a las rocas plutónicas sobresaturadas que afloran en el cordón limítrofe argentino-chileno y en las áreas contiguas y que integran el Batolito Patagónico. Las rocas graníticas que afloran entre Corcovado y el lago Vintter se dividieron en dos unidades, Granito Corcovado y Granito Lago General Vintter, los que se diferencian por sus características petrográficas y coloración.

En las nacientes del río Huemul, se localiza una granodiorita de color gris claro y estructura granosa mediana. Está constituida por cuarzo anhedral, feldespatos subhedrales claros y minerales félicos.

Los afloramientos situados en las cabeceras del río Hielo corresponden a un granitoide de color gris claro y textura granosa mediana, en la que se distinguen feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo, biotita, hornblenda y pirita.

Las rocas plutónicas que se hallan en los márgenes del tramo septentrional del río Corcovado, del arroyo Cajón y en el tramo este-oeste del río Tecka tienen composiciones de granodioritas, tonalitas y monzodioritas cuarzosas, con abundante oligoclasa andesina y feldespato alcalino intersticial, acompañados por hornblenda y biotita. En general muestran un grado avanzado de meteorización.

En las nacientes del río Huemul las rocas granosas están intruidas por diques de andesitas de textura porfírica y color gris claro.



Las características geoquímicas indican que el Granitoide se formó en un ambiente de subducción, como era el margen continental activo de Sudamérica durante el Cretácico.

CENOZOICO

TERCIARIO

Paleoceno - Eoceno

Formación Huitrera

Se denomina al conjunto de rocas de naturaleza volcánica y sus piroclastitas asociadas, de composición primordialmente andesítica, así como las sedimentitas intercaladas, de edad terciaria, que afloran en el sector norte de la comarca.

Estas rocas son parte de las extensas exposiciones de una potente secuencia volcánica del Terciario inferior.

La Fm. Huitrera se extiende desde el sector norte de la zona, por el pico Thomas y sus faldeos, el cerro Mingo, el cordón La Grasa y su faldeo occidental, cerro Mirador y Baguala y las serranías adyacentes a la laguna Cronómetro y aquellas situadas al sur de la misma, hasta el arroyo Huemul.

Esta unidad está integrada por vulcanitas lávicas de composición principalmente andesítica, con escasos términos básicos, por conglomerados volcánicos, brechas y tobas y por sedimentitas continentales. Los depósitos están comúnmente dispuestos en bancos estratificados.

En la desembocadura del arroyo Nahuel Pan en el río Corintos, afloran conglomerados volcánicos constituidos por bloques redondeados, inmersos en una matriz de composición basáltica. Los conglomerados están cubiertos por basaltos pardo-grisáceos y éstos a su vez, por depósitos formados por areniscas que contienen restos de pelecípodos y gasterópodos, probablemente dulciacuíferos.

Por encima continúan basaltos de color negro y de grano fino, en los que se destacan escasos fenocristales traslúcidos.

En ocasiones pueden observarse delgados bancos de tobas finas, afaníticas, de color blanco, con pátinas pardo oscuras producto de la meteorización.

Algunas lentes de arcilitas con intercalaciones areniscosas señalan la presencia de cuerpos lagunares durante el volcanismo. En general conforman rocas friables de color amarillento pálido y estructura laminada, por la alternancia de pelitas y areniscas gruesas. En ocasiones, algunas láminas tienen un grado de oxidación notable y adquieren coloraciones ocre, semejantes a las pátinas de meteorización.



En el faldeo occidental de cordón La Grasa afloran basaltos de color pardo oscuro y textura porfírica, con pequeños fenocristales subhedrales de plagioclasa inmersos en una pasta microcristalina de color pardo. Encima se apoyan tobas de color gris muy oscuro y pardo, muy alteradas y fácilmente disgregables. Por arriba, aflora una roca de color rojo y textura afanítica.

En el margen norte del lago Rosario se localizan riolitas de color gris claro y textura porfírica en la que se distinguen unos fenocristales blancos y otros de biotita.

Es común hallar bancos de areniscas y limolitas de origen fluvial interestratificados entre los elementos volcánicos. Algunos presentan estratificación entrecruzada.

Las características litológicas de la Fm. Huitrera, con sus componentes principalmente andesíticos acompañados de productos de una importante facies explosiva, sugiere que se ha originado en un volcanismo a un margen continental activo. Las rocas de la Serie Andesítica se formaron bajo un régimen de ángulo de subducción variable y, participación no siempre constante de la corteza sílica.

La Fm. Huitrera se apoya sobre varias unidades, como las formaciones Lago La Plata, Lepá y el Granitoide Río Hielo. Cuando lo hace sobre las vulcanitas de la primera entidad, las características fisiográficas del terreno y la similitud en las litologías hacen en ocasiones muy difícil trazar con precisión el contacto entre ellas.

Fm Ñorquinco

Se compone de una potente secuencia de conglomerados, areniscas y pelitas. Los conglomerados poseen rodados subesférico y bastantes redondeados, provenientes de rocas volcánicas y granitoides. Las areniscas son de grano grueso a fino, con clastos subangulosos. Son frecuentes las intercalaciones de pelitas. Algunos estratos están constituidos por tobas finas y son de color gris claro.

Los depósitos continentales de esta formación afloran en una faja elongada N-S, que ocupa la depresión tectónica conformada por los valles 16 de Octubre y Frío. Más hacia el sur en las cercanías de Corcovado, constituyen un asomo reducido. Pueden apreciarse asomos aislados de la Fm Ñorquinco en el valle del río Frío, en las adyacencias de la ruta provincial 17, en tramo comprendido entre el puente sobre el río frío y el puesto Patiño.

En las cercanías del Lago Rosario, tanto al norte como al sur, los depósitos de esta unidad adquieren características más lagunares, con bancos pelíticos y calizas que contienen gran cantidad de restos de ostrácodos. Las calizas coquinoideas son de color castaño muy claro, con granos de arena dispersos en la masa calcárea, formada principalmente por oolitas.



En cuanto al ambiente de formación la presencia de conglomerados y areniscas con estructuras sedimentarias de alta energía sugiere que estas rocas se depositaron en ambiente fluvial. Por otro lado, las sedimentitas finas con estratificación normal indican la existencia de cuerpos lagunares.

CUATERNARIO

Pleistoceno

Depósitos glaciares

La mayoría de los depósitos de esta edad en el área de estudio son de origen glacial, glacifluvial y glacialacustre. Se destacan por su gran extensión las planicies glacifluviales y que ocupan el fondo de muchos de los valles presentes. Los depósitos glacialacustres se hallan adosados a los cerros que rodean los principales valles como se puede apreciar en el valle Río Corintos, en el del Río Corcovado, en el valle 16 de Octubre, entre otros. Importantes depósitos de esta naturaleza conforman en buena medida la notable explanada que existe al sur de la localidad de Trevelin, limitada por la Cordillera al oeste y por la sierra Colorada y el Cordón La Grasa al este, disectada por el valle del Río Frío, compuesta de espesos niveles glacialacustres, aunque también es notoria la presencia en algunos sectores de till y materiales glacifluviales.

Drift Suñica

Se utiliza esta denominación para designar a los depósitos glacialacustres correspondiente a la Penúltima Glaciación (Martínez, 2002).

Los depósitos del Drift Suñica aparecen distribuidos hacia el norte comprendiendo los alrededores de la laguna Suñica y la planicie mesetiforme adyacente. Se incluyen asomos aislados situados al E de la estancia El Refugio, en el faldeo oriental de la sierra Colorada, y otros ubicados en las inmediaciones del cerro La Bandera.

Otro grupo de afloramientos se halla en el sector central de la comarca, comprende los que están situados en la pampa Grande, en el cerro Armando y aquellos ubicados en la planicie adyacente al río Corcovado.

El tercer grupo de afloramiento se halla en la pampa Margarita y depósitos situados al E del lago General Vintter.

El Drift Suñica está compuesto por gravas gruesas y muy gruesas de rocas volcánicas y graníticas, muy alteradas y cubiertas por pátinas de óxidos. Se puede observar bloques que superan los 3 m de diámetro. En general, las gravas y los bloques presentan buen redondeamiento y son angulosos a subangulosos.



La morfología de los depósitos y la posición topográfica de los mismos indican que fueron depositados por glaciares de valle.

Se considera que la edad del Drift Suñica es pleistocena media alta.

HOLOCENO

Depósitos aluviales

Los depósitos aluviales constituyen las llanuras de inundación de los numerosos ríos de la comarca entre los que se destacan por su extensión las llanuras de los ríos Percey, Corintos, Grande, Frío, Tecka, Corcovado y Putrachoique. También incluyen a las llanuras de los cauces menos caudalosos como los del arroyo Quichaura o Languiño y del valle Lanyaniyeu.

Están constituidos por gravas, arenas y limos sin ningún grado de consolidación. La composición está regida por la predominancia de las rocas erosionadas por los respectivos cauces.

Depósitos Piroclásticos

Eventos piroclásticos provenientes del arco volcánico chileno aportan importantes depósitos de tefra que se hallan interdigitados con detrito holocénico. Estos últimos suelen acumularse casi exclusivamente en depresiones o pendientes suaves donde la vegetación, la humedad y/o la exposición impiden su removilización eólica. Este material piroclástico tiene gran importancia en la región como material originario de los suelos forestales.

ESTRUCTURA

Los rasgos dominantes de la estructura son extensas fracturas de orientación casi norte-sur que permiten dividir a la comarca en los ambientes cordillerano y subcordillerano.

El primero situado en el sector occidental, tiene su límite oriental determinado por una importante falla que dio lugar a la elevación de la cordillera y que lo separa de la depresión intermontana del valle 16 de octubre. La falla mencionada continúa hacia el sur, estando su traza señalada por los cursos inferiores de los arroyos Baggilt y greda. Hacia el sur, esta distribución adquiere rumbo SE hasta la localidad de Corcovado, donde vuelve a obtener su rumbo casi N-S.

La disposición tabular de las capas volcánicas y piroclásticas permite apreciar los movimientos relativos de los diferentes bloques en que se halla dividido el ambiente cordillerano.

El ambiente subcordillerano localizado en la franja oriental, está caracterizado por corrimientos, fallas inversas y pliegues de las rocas involucradas.

Las estructuras mayores con orientación casi N-S delimitan extensas depresiones tectónicas. Los valles 16 de Octubre y Frío están alojados en una importante depresión tectónica, limitada por el cordón Situación y su continuación hacia el sur, por el poniente y las elevaciones del cordón La Grasa, la sierra Colorada, el pico Thomas y el cerro Nahuel Pan por la naciente.

La depresión intermontana de los valles 16 de octubre y frío está colmatada por depósitos terciarios y cuaternarios.

9.1.2 GEOMORFOLOGÍA

El relieve actual del área es producto de la combinación de la orogénesis que originó la Cordillera Patagónica y de fenómenos de índole climático como fueron las glaciaciones neógenas y cuaternarias. Esta interrelación existió, por lo menos, desde el Mioceno medio-Mioceno superior, cuando un importante ascenso del macizo montañosos comenzó a impedir el paso de los vientos húmedos del Pacífico. De esta manera se introdujo en la región un marcado gradiente climático, que se conserva hasta la actualidad, de modo que gran parte de las precipitaciones son retenidas en la vertiente occidental y en la alta cordillera disminuyendo bruscamente hacia el este. Estas condiciones has sido un elemento determinante en el comportamiento y distribución de los hielos durante las sucesivas glaciaciones. De esta manera se fue generando una secuencia paisajística O-E bien definida y expresada por las diferentes asociaciones de geoformas presentes.

Fig. 4

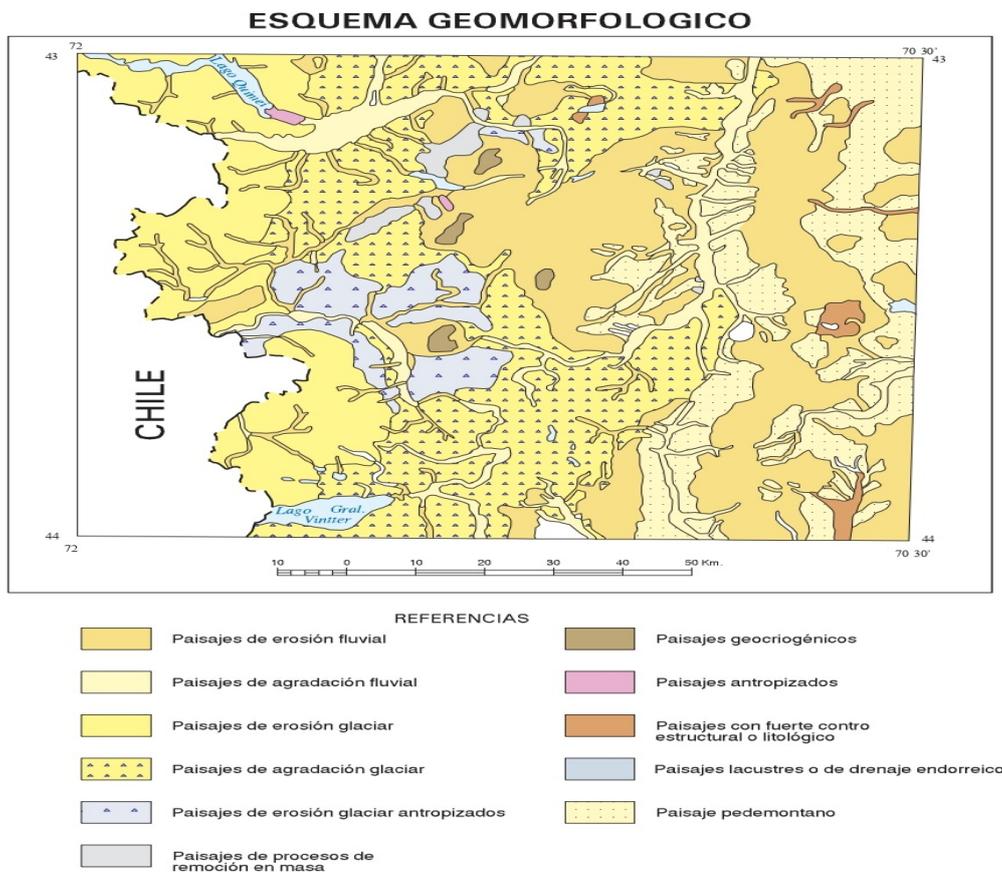




Figura N°4 Geomorfología. Carta geológica - Trevelin.

Ambiente Central a Precordillerano

Este sector, ubicado al este del ambiente occidental o Cordillerano, tiene un ancho promedio de 40 km. Las pendientes son más moderadas y la topografía exhibe menos contraste, aunque existen importantes sectores serranos en el centro-norte de la franja (sierra Colorada y los cordones La Grasa y Kaquel) que no superan los 2000 metros. Este ambiente coincide con el área de acumulación de los depósitos generados por las glaciaciones donde son características las planicies de till, las lomadas morénicas y las planicies y terrazas glacialacustres o fluvio-glaciares. Aquí existen numerosos cuerpos someros de agua, en su mayoría endicados por morenas o confinados a las depresiones de las planicies de drift.

En las zonas más bajas se han generado valles amplios, con importantes planicies aluviales, en parte fluvio-glaciares. Los sectores serranos, que no han sido englazados, cuentan con una red de drenaje bien desarrollada y, en muchos tramos, los ríos y arroyos circulan en sus propias planicies aluviales.

Áreas con importantes depósitos de remoción en masa se observan adosadas a las serranías más importantes y morfologías propias de condiciones periglaciares se han desarrollado en las cumbres de las mismas.

Morfogénesis fluvial

Los procesos fluviales son, en la actualidad, los que revisten mayor influencia en el modelado del paisaje y pierden relevancia hacia el este debido a la disminución en las precipitaciones. Si bien, en mayor o menor medida, los rasgos de acción fluvial están presentes en toda el área, se considerarán aquí aquellos sectores donde dominan las morfologías denudativas o agradacionales, producidas por las aguas superficiales en movimiento. Se pueden reconocer dos tipos de paisaje, de erosión y de agradación fluviales.

- **Paisaje de erosión fluvial**

Se agrupan aquí las morfologías generadas exclusivamente por la acción erosiva del agua superficial tanto cuando se moviliza en canales como en manto, aunque se incluyen los rasgos menores producidos por procesos de remoción en masa generalmente asociados.

En el ambiente Cordillerano se encuentran profundos valles en "V", labrados en los pisos de las artesas glaciares, que evolucionan a cursos con reducidas planicies aluviales al ingresar a los sectores más orientales, donde dominan los depósitos de drift.

En el ambiente Precordillerano y en aquellos sectores que no han sido afectados por las glaciaciones (las zonas más altas de la sierra Colorada y de los cordones de La Grasa y de



Kaquel) se integran en densas redes de drenaje controladas por la litología, la estructura y la pendiente.

- ***Paisaje de agradación fluvial***

Aquí se incluyen a las planicies aluviales, abanicos aluviales y a las terrazas de origen fluvial aledañas a los cursos de agua.

En el ambiente cordillerano, reducidos tramos de arroyos y ríos con depósitos aluviales, alternan con los valles en "V".

Los importantes depósitos de drift, en el ambiente Precordillerano, son surcados por numerosos drenajes que debido a las escasas pendientes forman planicies aluviales. Tienen un diseño altamente sinuoso a meandroso y el contacto con los arcos morénicos hacen que desarrollen grandes curvas y rectifiquen permanentemente su dirección.

Morfogénesis glaciar

Las morfologías glaciogénicas son sin duda las que mayor desarrollo e importancia paisajística revisten, adquiriendo su máxima expresión en los Ambientes Cordilleranos y Precordilleranos, estando prácticamente ausentes en el ambiente Extraandino. En el ambiente Precordillerano (zona de ablación) está dominado por depósitos de drift y las morfologías morénicas, fluvioglaciares y glacialacustres.

- ***Paisaje de agradación glaciar***

Se han representado en esta unidad todos los sectores donde dominan las morenas, las planicies fluvioglaciares y glacialacustres, y las zonas con depósitos de till de morfología poco definida pero que modifican el relieve preexistente. Se desarrollan mayoritariamente en el Ambiente Precordillerano, coincidiendo con el área terminal de las glaciaciones.

Arcos morénicos perfectamente conservados depositados durante las dos últimas glaciaciones, pueden observarse en el abra de Esquel, en las inundaciones de la laguna Súnica, en el trazado de la ruta provincial 17 que une las localidades de Corcovado y Tecka. Importantes depósitos de till y sedimentos glacialacustres cubren un amplio sector levemente ondulado ubicado al sur de la localidad de Trevelin, entre el frente cordillerano y la sierra Colorada y el cordón La Grasa.

- ***Paisaje de erosión y agradación glaciar***

Aquí se representan aquellos sectores donde la morfología se debe a la combinación, con una influencia equivalente, de la erosión y la acumulación glaciar.

Depósitos de till sin morfología definida intercalados y cubriendo superficies rocosas arrasadas por el hielo, sin encauzamiento marcado, se puede hallar al oeste de la localidad de Corcovado, en el valle del río homónimo y en el faldeo sur del cordón La Grasa.



9.1.3 Marco Geológico Local

A 39 km al sur de la localidad de Trevelin, en el sector norte del Valle Frío y en niveles aterrizados, los sedimentos fluvio-glaciares Pleistocenos superficiales presentes en el proyecto (cuya granulometría y composición los hacen aprovechables para la industria vial), son los que constituyen el material económicamente explotable y técnicamente requerido. Estos sedimentos se presentan estratificados, en donde la granulometría de los clastos que la componen, va desde el tamaño arena a canto rodado, con escasa matriz pelítica y sin presencia de precipitados químicos (carbonato de calcio) como cemento. Sobre estos descansa una delgada cubierta de ceniza volcánica holocena que da origen al suelo del lugar.

9.1.4 Riesgos Geológicos

Riesgo de inundación

Estos procesos se vinculan con planicie aluvial del valle relacionados con eventos estacionales y climáticos. En invierno, en relación con la mayor precipitación y la presencia y derretimiento de nieves los ríos aumentan su caudal, ocupando en algunos casos toda la planicie de inundación. No existe riesgo de inundación en el predio del proyecto ya que se encuentra en un sector topográficamente elevado del valle.

Riesgo de remoción en masa

Las lluvias y nevadas favorecen el desplazamiento de sedimentos inconsolidados en forma de flujos o deslizamientos en casi todas las laderas del área montañosa casi toda la comarca se caracteriza por la presencia de sectores de pendientes medias con la presencia de una cubierta de detritos inconsolidados en posición inestable y sensible a la ocurrencia de estos procesos geomórficos gravitacionales. No existe riesgo de remoción en masa en el área del proyecto ya que se encuentra en un sector con poca pendiente.

Riesgo a la erosión hídrica

En la zona, los ríos y sus tributarios, de la cuenca Pacífica poseen una gran cantidad de energía disponible para la incisión vertical, provocando erosión a lo largo de sus cauces. La escasa pendiente en el predio a explotar impide este tipo de procesos erosivos. Se presentan pequeños cuerpos de agua temporarios.

No existe riesgo de erosión hídrica en área del proyecto.

Riesgo de erosión eólica

En la zona la cubierta vegetal es importante debido a la abundancia de las precipitaciones y condiciones del suelo. Esto hace que la cubierta vegetal existente en la zona impida el



desarrollo de estos procesos erosivos. No existe riesgo de que la explotación provoque un incremento de estos procesos poco significativos en la zona.

9.2 SISMOLOGÍA

El emplazamiento del proyecto se encuentra limitado por cordones montañosos cuyas rocas son sometidas a esfuerzos tectónicos generados por la subducción de las placas tectónicas Antártica y de Nazca por debajo de la placa sudamericana, que se produce frente a las costas chilenas, a unos 100 km al oeste. Esta situación es la responsable de la actividad sísmica en la región.

Dentro del presente cuadro geológico que se produce como consecuencia de este triple encuentro de placas, se originan entre otros fenómenos, fallas regionales, con sentido meridional. Tal es el caso de la falla Liquiñe-Ofqui, importante falla geológica que corre a lo largo de aproximadamente 1000 km al sur de Chile y siguiendo este lineamiento tectónico se encuentra una serie de volcanes activos.

La actividad sísmica de la región resurgió en el 2007 cuando se produjo en la falla el epicentro del terremoto de Aisén y en mayo del 2008 la erupción del volcán Chaitén, luego de 10000 años de inactividad.

Esta importante fuente generadora de actividad sísmica y volcánica se encuentra aproximadamente a 120 km. al oeste del proyecto. Si bien la comarca en su momento se vio afectada por estos sismos, no han modificado la peligrosidad sísmica ya asignada para esta región.

Según el grado de Peligrosidad Sísmica, especificada por las Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes (INPRES – CIRSOC) corresponde a la zona sísmica "Grado 2" de peligrosidad moderada. Asimismo, para la zona donde se ubica el proyecto la intensidad sísmica no ha superado en ningún caso, en los últimos 50 años el "grado V" de la escala Mercalli Modificada. Mapa de Zonificación Sísmica. Fig. 5

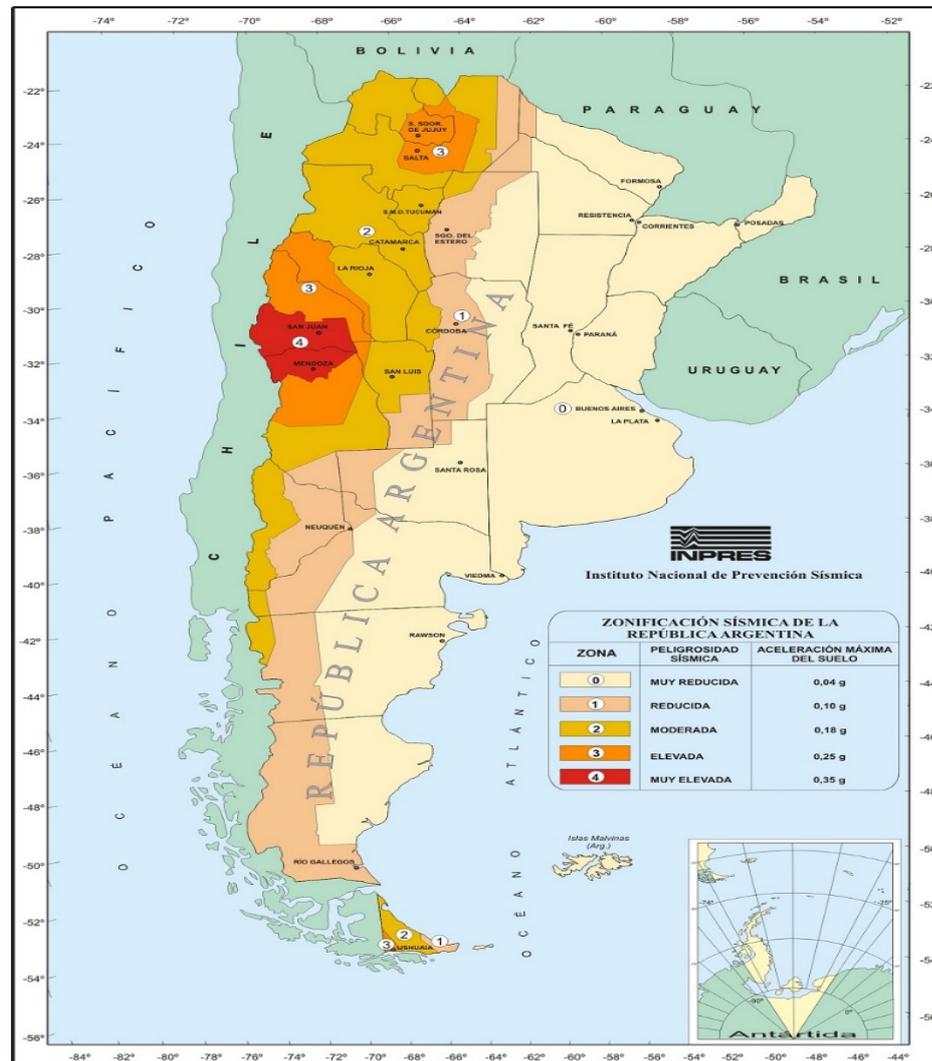


Figura 5. Mapa de Zonificación sísmica

9.3 EDAFOLOGÍA

9.3.1 Descripción de las unidades de suelo en el área de influencia del proyecto.

Los depósitos piroclásticos postglaciaros, cenizas volcánicas, capas de lapilli o bien depósitos de origen glacial contaminados con arenas volcánicas, constituyen los materiales originarios de la mayoría de los suelos de la Región Andino Patagónica de la República Argentina (Laya, 1969; Ferrer, 1981).

Las fuentes de estos materiales piroclásticos están localizados al oeste, en la Cordillera de los Andes (Colmet Daage, et al., 1978), desconociéndose exactamente cual o cuales de los volcanes existentes en la zona de Chile fueron los causantes de estos aportes en el tramo comprendido entre los 42º y 44º de latitud S. Los vientos provenientes del oeste favorecieron

la distribución y acumulación de las cenizas volcánicas del lado argentino (Colmet Daage, et al., 1978; Laya, 1969).

La composición mineralógica es muy variada y puede verse modificada de un volcán hacia otro. Los suelos de la región Andino Patagónica desarrollados sobre cenizas volcánicas básicas poseen un elevado potencial de uso forestal (Irisarri et al., 1995) debido a sus propiedades físicas y químicas. Estas últimas otorgan una alta retención de humedad en los horizontes más profundos por la presencia de alofano, pudiendo llegar al fin de la estación seca con disponibilidad de agua para las plantas.

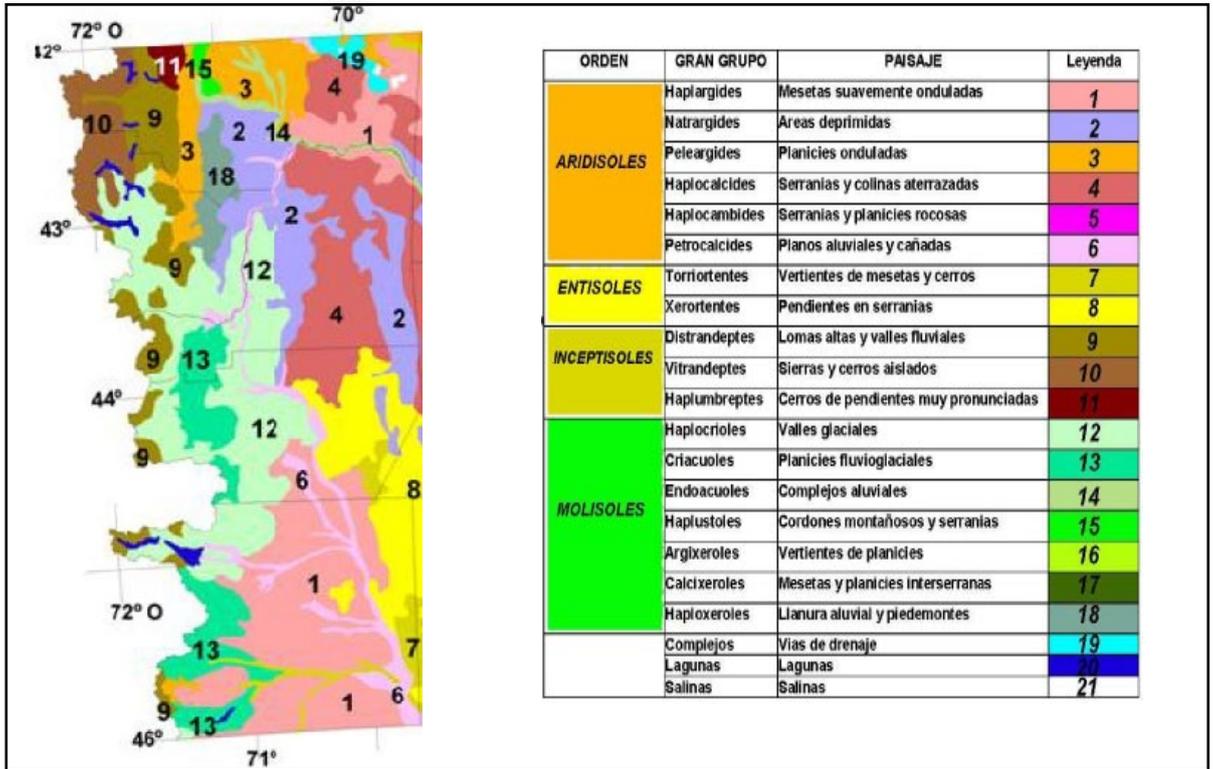
El área de Trevelin y alrededores, posee relieve montañoso y su actual morfología se debe a la acción glacial que tuvo lugar durante el pleistoceno. Sobre este relieve, en el Holoceno, se depositaron importantes mantos de ceniza volcánica constituyendo el material originario de la mayoría de estos suelos.

Los valles poseen una altura promedio de 500 m.s.n.m y están delimitados por cordones montañosos de orientación norte – sur con alturas máximas de 2000 m.s.n.m. Debido al relieve predominante, las precipitaciones sufren una disminución de 3000 a 400 mm en dirección oeste – este. Esto origina un gradiente aproximado de 50 mm/año por km desde el límite internacional de Chile a la estepa patagónica. El régimen hídrico de los suelos es údico – xérico y el régimen es méxico. La distribución pluvial provoca una meteorización diferencial del material originario que se ve reflejada en la vegetación: bosques al oeste y estepa herbácea arbustiva al este.

Los perfiles de suelo en general son poco diferenciados, de secuencia A – AC – C, bien drenados y de textura franca – arenosa fina (Irisarri et al., 1995). Predominan los Andisoles y Molisoles (Soil Taxonomy 1999).

Los andisoles son suelos que evolucionan a partir de ejetos volcánicos tales como cenizas, lapilli, etc. Predominan en regiones con régimen xérico o údico de regiones frías. Pueden ocupar cualquier posición en el paisaje y pueden ocurrir a cualquier elevación. Tipo de vegetación que predomina árboles, arbustos y pastos. En general son suelos jóvenes (Holocenos).

Los Molisoles son suelos de estepas o praderas caracterizados por presentar un horizonte superficial oscuro, espeso, bien estructurado, con moderado a alto contenido en materia orgánica y alta saturación con bases. Presentan un régimen de humedad amplio menos el arídico y amplio de temperatura. Cubren un amplio rango de formas de relieve desde áreas montañosas hasta planicies extensas. La mayoría de estos suelos son de edad Holocena.



9.3.2 Suelos del sitio del Proyecto





Imagen 1: suelo del lugar del proyecto

9.3.3 Erosión de suelos

La erosión de los suelos en la zona está vinculada principalmente a la erosión hídrica y a procesos de remoción en masa. La erosión hídrica se manifiesta con la presencia de cárcavas profundas en sectores desprovistos de vegetación y los movimientos de remoción en masa (flujos y deslizamientos) son productos de las laderas con fuertes pendientes, sustrato sedimentario no consolidado y precipitaciones abundantes. No se observan estos fenómenos en el predio seleccionado para la ubicación de la cantera.

9.4 Hidrología e Hidrogeología

9.4.1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Hidrología (agua superficial)

El área del proyecto se encuentra ubicado dentro de la cuenca del río Futaleufú o Grande que fluye hacia el oeste vertiendo sus aguas en el lago chileno Yelcho cuyo emisario, río homónimo, alcanza el océano Pacífico en el Golfo de Corcovado.

El proyecto se ubica en un sector sobreelevado del paisaje sin cursos de agua presentes y dentro del área sur de la cuenca Futaleufú Sur.

Estos ríos y arroyos de montaña presentan características propias de los cursos de agua en su estadio juvenil siendo estos con fuertes pendientes, torrentosos, con presencia de rápidos y cascadas en su recorrido, de cauces profundos y encajonados.

9.4.2 Hidrogeología

No existen perforaciones de agua en los alrededores del proyecto.

9.4.3 Uso actual y potencial

En particular en el predio donde se proyecta la cantera, no se desarrolla ninguna actividad que requiera agua, ni ningún otro tipo de fluido. Para la explotación de la cantera solo se requerirá temporariamente de ser necesarios riegos para el manejo del polvo en suspensión, para lo cual se contratará camión regador.

9.4.4. Estudio piezométrico

Piezometría estática: No corresponde, dado que no se afectarán acuíferos.

Piezometría dinámica: No corresponde.

9.5 Climatología

9.5.1 Temperatura y Precipitaciones

A partir de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Estación Experimental Agroforestal Esquel – Campo Experimental Trevelin, el clima del lugar es templado, templado-frío. La temperatura media del mes más cálido (enero) es de 15.8 °C, mientras que la temperatura media del mes más frío es de 2.9°C (mes de Julio). La máxima absoluta se registra en enero con 36°C y la mínima absoluta es -15°C y se presenta en el mes de Julio. (Figura 7)

No hay período libre de heladas, lo que constituye una seria limitante para el desarrollo de numerosas actividades agropecuarias.

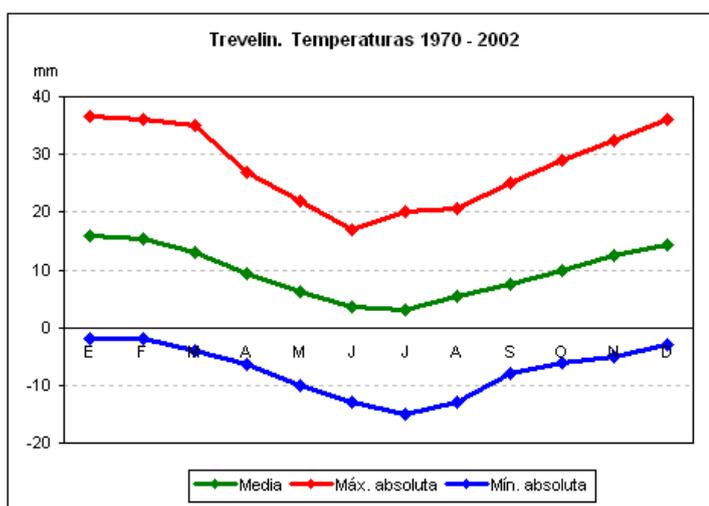


Figura Nº 6: Gráfico temperatura media, máx. y min. Absoluta.

El régimen de lluvias es mediterráneo con un período húmedo que se extiende entre abril y agosto donde se concentra el 75 % de las precipitaciones anuales y un período de sequía que se extiende desde septiembre a marzo donde se registra el 25 % restante. Las precipitaciones son en forma de agua y/o nieve, mientras que las precipitaciones en formas de granizo son excepcionales.

Las precipitaciones varían en forma significativa según el punto de referencia que se tome dentro del valle, por ejemplo, en la zona limítrofe con Chile las lluvias superan los 1200 milímetros anuales, en la zona que limita con el extremo Sur del Parque Nacional Los Alerces (Campo Experimental de la EEA INTA Esquel) las lluvias alcanzan una media anual de 1000 milímetros anuales, en la zona central del valle (Central de incendios de Trevelin, D.G.B. y P. Así se pone de manifiesto que en menos de 100 km se produce una variación de 700 milímetros en las precipitaciones. Lo expuesto se manifiesta claramente a escala provincial y

en el mapa se evidencia la tendencia decreciente de las isohietas en dirección Oeste-Este. (Figura 7)

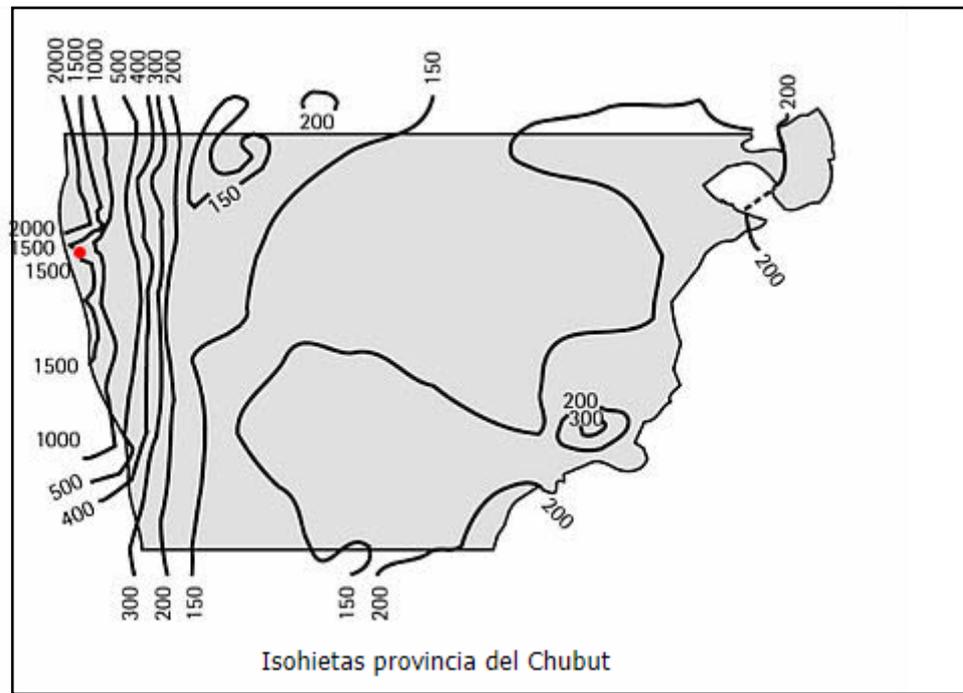


Figura N°7: Mapa Isohietas

9.5.2 Vientos: frecuencia, intensidad, estacionalidad.

Las direcciones prevalecientes del viento son del Oeste y Nor-noroeste, que, junto a los vientos del Noroeste, constituyen la dirección del viento predominante. Estas condiciones pueden verse afectadas por las condiciones locales del relieve.

Las velocidades medias anuales de los vientos más intensos provenientes del Oeste promedian entre los 20 a 45 km/h, siendo entre noviembre y enero los meses más ventosos. En general, el viento es mayor en las zonas más altas y en los pasos orientados en las direcciones Oeste-Este.

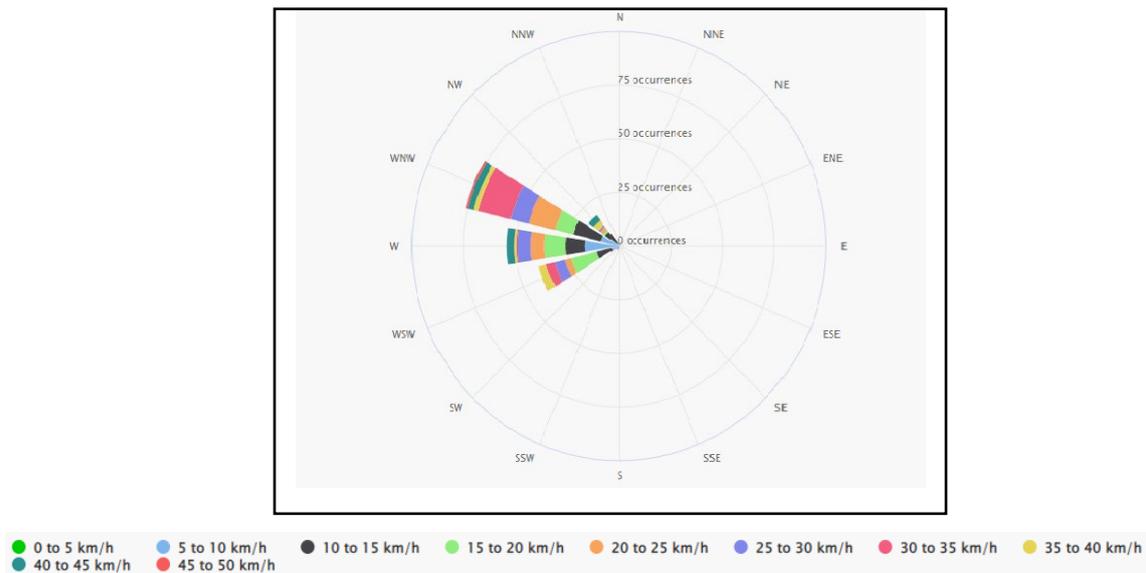


Figura N° 8: Rosa de los vientos – Trevelin. Fuente: Meteoblue

9.5.3 Calidad del Aire

El aire en general es puro, salvo en época estival cuando hay mucho viento que transporta polvo en suspensión desde la ruta N° 17 que une Trevelin con la localidad de Corcovado. Tal desmejoramiento de la calidad del aire es transitorio, porque el mismo disminuye y desaparece durante las épocas de lluvia que elimina el polvo natural.

Los factores limitantes estarían relacionados con la actividad humana desarrollada en las cercanías del pueblo, y también por el tránsito vehicular. Este tipo de contaminantes no afectan el área del proyecto, debido a que la acción dispersante del viento diluye rápidamente su concentración.

No constituirán un factor de potencial contaminación, el polvo levantado por el tránsito vehicular en el camino de acceso al proyecto desde Trevelin por la ruta provincial N° 17, ni el producido por las maquinarias de clasificación de los áridos. En el caso de la ruta provincial N° 17 ya es un camino existente, por lo tanto, está consolidado, compacto y firme. Para el caso del trabajo de las maquinarias que lo harán a cielo abierto, existen dos factores a tener en cuenta, tales como la humedad propia de los materiales que constituyen la materia prima y los rociadores de humedad que poseen en los puntos de transferencia de carga, para decantar el posible polvo.

Se destaca que el movimiento de material no requiere de explosivos, ya que estos se cargan directamente por su natural estado de desagregación.



9.5.4 Ruidos

La zona no se encuentra afectada por ruidos molestos, salvo los ocasionados por el tránsito vehicular por la ruta provincial N° 17.

En cuanto a la generación de ruido propia de la actividad del proyecto, este se encuentra perfectamente acotado a los niveles permitidos industrialmente, y la lejanía de áreas pobladas mitiga todos los sonidos que se pudieran generar.

Es importante destacar que todas las actividades se realizarán a cielo abierto, no existiendo lugares confinados o cerrados que puedan significar una afectación auditiva para los trabajadores.

9.6 Flora

9.6.1 Caracterización fitosociológica de la vegetación.

El ambiente donde se ubica el proyecto está caracterizado por la presencia de vegetación y el paisaje característico del distrito fitogeográfico subantártico del bosque caducifolio, que es una de las secciones en que se divide la provincia fitogeográfica subantártica (Cabrera, 1976). En esta región, el ecosistema de bosque caducifolio, que ocupa ambas vertientes de la cordillera andina austral y la estepa patagónica hacia el Este, genera una zona de transición entre ambos ambientes.

En relación a la ubicación del proyecto, este se encuentra fuera del territorio determinado por el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de la Provincia de Chubut – Ley XVII N° 92, de acuerdo a lo establecido en la Ley 26331 de Presupuestos Mínimos de protección Ambiental de Bosques Nativos.

La zona de interés, presenta dos zonas bien definidas:

Área de estepas herbáceas y subarbustivas: son zonas planas, en la cual la composición de la comunidad vegetal, está caracterizada por herbácea y subarbustivas dominadas por *Acaena splendens*. Estas áreas, pueden considerarse como estados alternativos del bosque original, consecuencia de diferente presión o intensidad de uso, por lo que representan distintos niveles de integridad ecológica, pero siempre determinados por un elevado grado de degradación.

Área boscosa: en general se disponen en manchones ralos o de manera más o menos continua, bosques de ñire, dependiendo fundamentalmente del relieve, del tipo de suelo y de las actividades antrópicas. La vegetación es más densa. Este ambiente se caracteriza por una mayor riqueza de especies y múltiples estratos de vegetación (árboles, arbustos, subarbustos y herbáceas).

9.6.2 Clasificación de la vegetación

Con respecto a la distribución de la vegetación se pueden identificar dos zonas en función del tipo de continuidad dominante:

- Zonas de estepas herbáceas y subarbusivas
- Zona de bosques de ñire

La zona en la se desarrollará el proyecto, corresponde a una planicie con especies subarbusivas con *Acaena splendens* (dominante), *Stipa* spp y *Milinum spinosum*.

En forma de bosque disperso de ñire, se encuentran en el entorno cercano al proyecto, correspondiendo a los biotopos arborescentes y arbustivo achaparrado. Son de porte bajo, con una altura máxima promedio de cuatro metros en los ejemplares dominantes. Su distribución en el sitio es dispersa, formando pequeños rodales, acompañados por ejemplares de *Schinus patagonicus* (Phil.) I.M. (Johnst.), pillo pillo (*Ovidia andina* (Poepp. Et Endl.) Meisn) y calafate (*Berberis buxifolia* Lam.). En el estrato inferior, predominan, la cepa caballo (*Acaena solendens* Gillies ex Hook. Et Arn), cardo (*Carduus thoermeri* Weinm.), y gramíneas, entre otras.



Imagen 2: Flora presente en el lugar del proyecto.

9.7 Fauna

La clasificación zoogeográfica de la zona corresponde a la caracterización del dominio Andino-Patagónico específicamente a dos de sus provincias: la Cordillerana (región fitogeográfica Provincia Subantártica) y la Patagónica, (región fitogeográfica del mismo nombre). Esta coincidencia se debe a la interacción de factores abióticos con la vegetación y esta a su vez como hábitat de comunidades animales.



Recordamos que esta zona posee pastizales y arbustales de transición hacia la estepa, en la cual podemos encontrar armadillos como el Piche (*Zaedyus pichyi*), el Peludo (*Chaetophractus vullosus*) y carnívoro como el Zorro Colorado (*Dusycion culpaeus*) y el Zorrino (*Conepatus chinga*), no se ha detectado en cambio, presencia ni rastros del Guanaco (*Lama guanicoe*).

Especies introducidas y presencia detectada por puesteros, huellas y fecas son el Ciervo Colorado (*Cervus elaphus*), Jabalí (*Sus scrofa*) Liebre *Lepus europaeus*) y Visón norteamericano (*Mustela vison*).

9.7.1 Listado de especies amenazadas.

No hay especies amenazadas en la zona del proyecto.

9.7.2 Evaluación del grado de Perturbación

La perturbación producida en el área de la cantera, afecta el paisaje por alteración en la pérdida de la escasa vegetación; recordamos que un suelo degradado debido a que anteriormente funcionaba como potrero; la cual se considera puntual, por ser muy reducida el área de afectación.

El grado de perturbación no incide en la fauna, ya que el tránsito de vehículos y personal es muy escaso y está limitado a la cantera.

9.8 Paisaje

9.8.1. Descripción

El paisaje es típico de una región enlazada en donde la zona de emplazamiento del proyecto se encuentra ubicado en el piso del valle glaciario con lomadas suaves cubiertas por vegetación de bosque ñire disperso y estepa gramínea.

La perturbación causada por esta actividad tendrá un impacto bajo en el paisaje debido a que el suelo ya se encuentra degradado por funcionar anteriormente como potrero.

9.9. Aspectos socioeconómicos y culturales

9.9.1 Centro poblacional afectados por el proyecto.

El centro poblado más cercano al proyecto es la localidad de Trevelin, en el Departamento de Futaleufú con una población aproximada de 25000 habitantes. El proyecto se ubica a 39 km de la localidad de Trevelin

9.9.2 Distancia. Vinculación.

El área del proyecto se encuentra a 39 km de Trevelin, centro urbano más cercano, a través de la ruta provincial N° 17.

Ubicación y Accesos

La tranquera de acceso al proyecto Cantera “Prada” se encuentra sobre la ruta Provincial N° 17 que une las localidades de Trevelin y Corcovado.



Imagen 3: Foto acceso a cantera

La cantera se ubica dentro de los límites municipales de Trevelin del cual se destacará sus aspectos socioeconómicos y culturales suministrados por la Dirección General de Estadísticas y censos de la Provincia de Chubut.

9.9.3 Población

La Localidad de Trevelin según censo 2011 arroja un total de 7908 habitantes.



Población Trevelin. Censo 2010.

Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.

9.9.4 Educación. Infraestructura.

Trevelin cuenta con escuelas primarias y secundarias de acceso públicas como privadas. Con respecto a carreras terciarias, se vincula con el ISFD N° 804 (Profesorado de Biología, Tecnología y Economía). Las carreras universitarias se dictan en la ciudad de Esquel donde se brindan carreras como: Ingeniería Forestal, Licenciatura en Ciencias Biológicas, Abogacía, licenciatura en Administración de empresas turísticas y Técnico contable.



Nivel educativo de la población de Trevelin.

Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.

9.9.5 Salud. Infraestructura para la atención de la salud.

La Localidad cuenta con el hospital Rural Trevelin "Jhon Daniel Evans"- Nivel II. Los distintos parajes de la Localidad cuentan con puestos sanitarios.

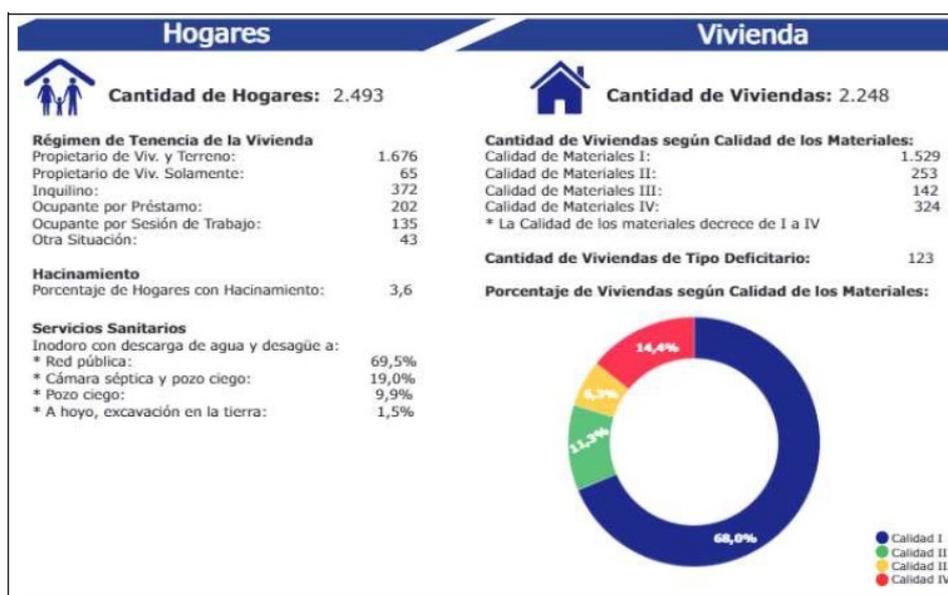
En Esquel a 20 km de Trevelin se encuentra un hospital de alta complejidad y clínicas privadas con diferentes especialidades.

9.9.6 Vivienda, Infraestructura y servicios.

El casco urbano cuenta con diversos barrios compuestos por viviendas individuales y grupos de viviendas, edificios institucionales, iglesias, centros de salud, centros de recreación, etc. Y cuentan con la infraestructura de servicios de: luz, gas, agua, cloacas y telefonía.

Cultura	Infraestructura	
Infraestructura Museos Eistedfod Capilla Galesa Bibliotecas Salones Múltiples	Juzgado de Paz Correo Banco Provincial Comisaría Cuartel de Bomberos Policía Federal Policía Provincial Abigeato Gendarmería Sector Aviación de Gendarmería Aduana y Gendarmería en el Limite con Chile Estación de Servicios Cajeros Casas Tuteladas	Vías de Acceso Nacional Nº 259 Provincial: Nº 34 y Nº 71 Comunicaciones Repetidoras de TV - Pública - Cable Teléfono Celular: Movistar - Personal - Claro Internet :Dial UP- Movi I- Satelial Radio: FM Red Radioeléctrica: VHF

*Infraestructura de servicios en Trevelin.
Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.*

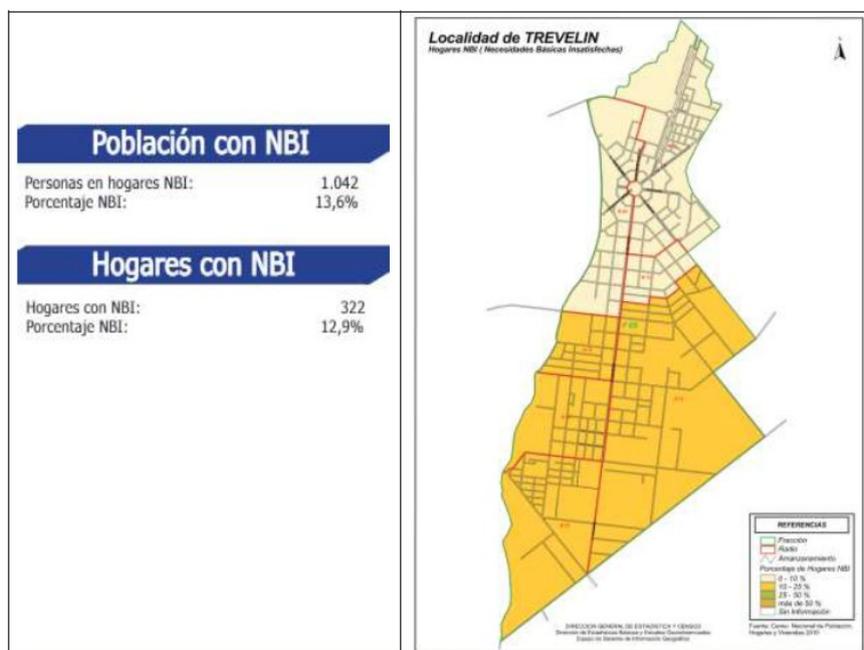


Características de la vivienda en Trevelin. Censo 2010

Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.

9.9.7 Estructura económica y empleo.

En la localidad un gran porcentaje de la población trabaja en la actividad pública, correspondiendo a aquellas de carácter municipal, provincial y nacional. La actividad privada se vincula con la actividad turística cuyas temporadas de trabajo son invierno por el atractivo de los deportes invernales y el verano por la recreación en el Parque Nacional Loa Alerces, la actividad agrícola ganadera desarrollada en toda la región del valle, es una fuente importante de ingresos. Tras actividades como la forestal, maderera y comercial completan las fuentes de empleo más relevantes del lugar.



Hogares con necesidades básicas insatisfechas de Trevelin. Censo 2010

Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.

9.9.8 Infraestructura recreativa

Se encuentra orientada al turismo de invierno y verano.

Durante la temporada de verano existen variadas actividades recreativas conectadas con los ríos y lagos cercanos, en el cual se practica: pesca deportiva, deportes náuticos y excursiones turísticas en general.

La localidad cuenta con cine, teatro donde se presentan diferentes espectáculos como obras de teatro, danzas, proyección de películas. También cuenta con práctica deportiva y recreativa en el

gimnasio municipal, que junto al club Fontana aportan la principal infraestructura para estas actividades.

Turismo		
Atractivos Turísticos		
Museo		
Casa de Té		
Productos Regionales		
Lago Rosario		
Complejo Hidroeléctrico Futaleufú		
Artesanías Regionales		
Campo de Los Tulipanes		
Reservas Naturales		
* Área Natural Protegida Cascada Nant y Fall		
Actividades Turísticas		
* Cabalgatas	* Kayak	* Cuatriciclos
* Pesca Deportiva	* Esquí	
* Trekking	* Rafting	
* Mountain Bike	* Canopy	
Alojamiento y Gastronomía		
* Hotel	* Restaurante	
* Casas	* Rotisería	
* Cabañas	* Cafetería	
* Departamentos	* Heladería	
* Camping		
* Hosterías		
* Hospedajes		
* Posadas		
* Residenciales		
* Apart Hotel		
* Alojamiento Rural		
* Complejo Turístico		

Infraestructura turística de Trevelin.

Fuente: Dir. Gral. De estadísticas y Censos. Chubut.

9.9.9 Infraestructura para la seguridad pública y privada

La Localidad cuenta con organismos de seguridad como; policía provincial, federal y gendarmería nacional.

9.10. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

En el área del proyecto no hay identificados sitios de interés histórico, arqueológicos, culturales y paleontológicos. Tampoco han sido detectados lugares de culto o cementerios de comunidades de pueblos originarios.

10. Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural, (hipótesis de no concreción del proyecto).

No aplica.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

11. Localización del proyecto

El área del proyecto se encuentra hacia el oeste de la provincia de Chubut, en el departamento Futaleufú, a una distancia de 39 km de la localidad de Trevelin.

Las coordenadas geográficas de ubicación de la misma corresponden a 43°20'31.5" S y 71°29'19.3" W. Se accede a la cantera desde la ruta provincial N° 17 que une las localidades de Trevelin y Corcovado, aproximadamente recorriendo 39 km desde la localidad de Trevelin.

La superficie estimada del proyecto es de 4 Ha.

Para llegar al proyecto en vehículo se debe acondicionar el camino de acceso.



Imagen 4: camino acceso a cantera

12. Descripción General

El presente proyecto consiste en la explotación de áridos para ser utilizado en la industria vial para la pavimentación de un tramo de la ruta provincial N° 17 que une la localidad de Trevelin y Corcovado.

En la zona de la cantera los sedimentos presentes son glaciarios de outwash y morenas de fondo pleistocenos superficiales (cuya granulometría y composición los hacen aprovechables para la industria vial) los que constituyen el material económicamente explotable en este emprendimiento. Estos sedimentos inconsolidados, en donde la granulometría de los clastos que la componen va desde el tamaño arena fina a conglomerado y canto rodado. La presencia

de este material lítico inconsolidado facilita su explotación, procesamiento y selección por tamizado de su tamaño.



Imagen 5: Variación granulométrica del material a comercializar

La calidad del producto constituye elementos favorables que destacan la viabilidad y continuidad del emprendimiento. A su vez la cercanía a la ruta provincial N° 17 facilita el desplazamiento del material lo que también hace interesante su emplazamiento como proveedor a empresas viales.

La cantera mencionada se encuentra dentro de los límites de la propiedad las Sras. Prada, no afectando otras propiedades y sin necesidad del uso de servidumbres de paso. Cabe mencionar que la cantera se encuentra ubicada alejada a la ruta provincial N° 17, a 790 metros de la misma.

El material explotable será removido con una pala cargadora frontal luego de haber quitado la cubierta incipiente del suelo existente.

Las zarandas que se ubicarán en el predio serán las encargadas de seleccionar el material a partir de su granulometría. Estas zarandas alimentadas por la pala cargadora separarán fragmentos de tamaño arena, grava y cantos rodados. En caso que la demanda así lo requiera se obtendrán granulometrías más específicas ajustando los tamaños a esa necesidad (arena fina y gruesa, gravilla, grava, canto rodado y piedra "bola").

Las distintas clases granulométricas se apilarán en el lugar para luego proceder, con la pala cargadora, a cargar los camiones de despacho.



El material no comercial o estéril se apilará en el mismo predio constituyendo parte del material utilizable en el plan de cierre de la cantera, tanto en la recomposición del suelo afectado como en la disminución de desniveles producto de la explotación.

El ritmo de la producción estará vinculado a la demanda requerida.

En lo que respecta a la infraestructura, se debe acondicionar el camino a utilizar que será el acceso a la cantera. Asimismo, como la explotación es a cielo abierto, no se necesitarán instalaciones de luz artificial y no se dispone de ningún tipo de instalaciones administrativas, campamento u oficinas en el lugar.

Los insumos requeridos para la explotación de la cantera son combustibles (gasoil), lubricantes, piezas de desgaste como zapatas de desgaste de topadora, rodamientos, etc. Estos materiales y el mantenimiento de los equipos se realizan en estaciones de servicio y talleres habilitados en la ciudad de Trevelin.

No se consumirá agua en el proyecto para lavado de árido para eliminar el escaso material pelítico y así mejorar la calidad del producto comercializable.

13. Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto

Debido a la escasa complejidad y simpleza del proyecto no se han analizado otras alternativas.

14. Etapas del Proyecto.

14.1 Cronograma.

El proyecto será desarrollado en tres etapas principales.

- 1- Preparación: Destape de la superficie, retiro y acopio material de destape.
- 2- Explotación: Extracción con pala cargadora frontal de material.
- 3- Transporte en camión del material extraído para su comercialización.
- 4- Cierre

Cabe aclarar que la puesta en producción de la cantera no requiere la instalación de unidades fijas y el proceso se inicia luego del destape del encape edáfico. Las maquinarias para la separación de áridos no requieren instalación ya que se trata de unidades móviles.

La producción de material a explotar es aproximadamente de 25000 m³ y el proyecto está vinculado a la pavimentación de un tramo de la ruta provincial N° 17 que une la Localidad de Trevelin y Corcovado. La demanda y la veda invernal en la construcción regulan en gran medida el volumen de la producción, lo que hace fluctuante la producción diaria y mensual.

Etapas	1º Año	2º Año	3º Año	4º Año	n...años
Habilitación Ambiental y Comercial					
Preparación					
Explotación					
Gestión Ambiental					
Cierre y Restauración					

La etapa de cierre culmina con la producción de áridos.

Etapas de Cierre y Restauración

	<p>Situación inicial: Cierre de la cantera. Finalización de las tareas de extracción. Desniveles dentro de la cantera y taludes abruptos.</p>
	<p>Nivelación y disminución de taludes en el predio</p>
	<p>Colocación de cubierta de suelo vegetal en el predio</p>
	<p>Laboreos conservacionistas para favorecer la captura de semillas y proteger de la erosión hídrica.</p>
	<p>Revegetación y forestación</p>

Fuente: Modelo conceptual de restauración de canteras de áridos (Ferro, 2008)



15. Vida útil estimada de la operación

La vida útil de la operación se estima de acuerdo a la duración de la obra de pavimentación requerida desde su inicio.

16. Explotación de la cantera. Planificación y metodología. Transporte del material. Método y equipamiento.

La cantera se explotará mediante tajos abiertos en superficies y banqueo, para lo cual se utilizará una pala cargadora que lleva el sedimento hasta una zaranda y luego de haberse separado el material en distintas granulometrías será cargado en un camión y transportado hasta los lugares de consumo. Estos bancos no superarán una altura entre 4 a 6 metros a efecto de evitar inconvenientes con los taludes.

Como ya se ha descrito anteriormente, el material explotable será removido con pala cargadora frontal luego de que una topadora quite la cubierta incipiente de posible suelo existente. Este último será acopiado y servirá como reconstituyente de aquellas partes explotadas de manera tal de recomponer la topografía original. De esta manera no solo amortiguará los desniveles generados en la explotación sino también, su revegetación natural y forestación permitirá disminuir el impacto visual provocado.

Un equipo de zarandas ubicadas en el predio serán las encargadas de seleccionar el material a partir de su granulometría. Estas zarandas alimentadas por la pala cargadora separarán fragmentos de tamaño arena, grava y cantos rodados. En caso que la demanda así lo requiera se podrá obtener granulometrías más específicas ajustando los tamaños del tamiz a esa necesidad.

En caso de que sea necesario los materiales comercializables se acumularán en planchadas a modo de acopio hasta su venta dentro de los límites de la misma cantera.

La explotación se hace sin el empleo de explosivos obteniendo el material utilizando una pala cargadora frontal, que aporta el material directamente a la planta clasificadora de áridos (zaranda) obteniendo tres o cuatro tipos de áridos seleccionados según su granulometría.

Los camiones a utilizar tienen una capacidad de transporte de entre 5 a 6 m³ de áridos.

17. Descripción detallada de los procesos de tratamiento del mineral. Tecnología, instalaciones, equipos y maquinarias. Diagramas de flujo de materias primas, insumos, efluentes, emisiones y residuos. Balance hídrico.

El tratamiento y procesamiento del material lítico explotable no requiere de agua, agregados químicos ni aditivos de ninguna índole. Este tratamiento físico en seco tampoco requiere de maquinaria que reduzca su granulometría tales como máquinas trituradoras o equipos de



molienda. Este material sedimentario tampoco se lava lo que no requiere un consumo industrial de agua, por lo que esta no es un insumo a considerar.

El material explotado será acopiado y seleccionado en pilas, a cielo abierto, en el mismo predio y según sus características granulométricas.

18. Generación de efluentes líquidos. Composición química, caudal y variabilidad.

Durante la operación en la cantera, no se realiza tratamiento ni procesamiento del árido. El mismo es extraído y llevado directamente a la zona de uso.

19. Generación de residuos sólidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad.

Los únicos residuos posibles en la producción de áridos lo constituyen aquellos fragmentos cuya granulometría excede la aceptada comercialmente (mayor a 60 mm de diámetro). Estos materiales son inertes y propios del material sedimentario glaciario en explotación. Este material constituye el estéril de la explotación.

No existe residuos sólidos o semisólidos de tipo domiciliario.

20. Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad.

Los escasos gases emitidos por la explotación serán aquellos vinculados a la combustión de los motores de los camiones y palas cargadoras. El polvo, en caso de generarse, se producirá en el momento de transferencia de los áridos a los camiones o a la zaranda. Estas actividades son a cielo abierto, y la escasez de gas y polvo generado, no revisten 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.

21. Producción de ruidos y vibraciones

Los ruidos y vibraciones serán reducidas y estarán vinculados a la actividad de la maquinaria móvil (camiones y pala cargadora). La zaranda en caso que estuviera presente será estática y no posee motores con lo cual no generará ruidos.

No hay voladuras ni trituración del material explotable. La maquinaria citada se sustenta sobre neumáticos lo que reduce cualquier tipo de vibraciones por su actividad.

Estos ruidos y vibraciones estarán restringidos al momento de la explotación cuya permanencia se reduce al momento de ingreso, carga y retiro de la maquinaria de la cantera.



22. Emisiones de calor

Todo el proceso productivo se realizará a temperatura ambiente y el calor generado es el vinculado a los motores de la maquinaria citada.

23. Escombreras y diques de cola. Diseño, ubicación y construcción. Efluentes. Estudios y ensayos. Predicción de drenaje ácido. Estudios para determinar las posibilidades de transporte y neutralización de contaminantes.

El material estéril se acopiará en una pila ubicada dentro del mismo predio de manera tal de no generar costos adicionales al transporte del mismo. Este material lo constituirán aquellos fragmentos cuya granulometría exceda la comercializable. Este material es inerte y no genera ningún tipo de drenaje ácido o similar que pudiese afectar algún acuífero o curso de agua. Asimismo, este proceso extractivo se hace en seco, en él no se utiliza ningún agregado químico ni aditivo peligroso que pudiese concentrarse en estas pilas no comercializables.

La cantera no se encuentra vinculada con ninguna red de drenaje por lo que este material no afecta a ningún curso de agua.

Es importante señalar que este material estéril será utilizado en el proceso de cierre de la cantera como relleno a fin de disminuir los desniveles topográficos generados en la explotación.

24. Superficie del terreno afectada u ocupada por el proyecto.

La superficie total del predio asignado para este proyecto es de 4 hectáreas, donde se concentrarán todas las actividades.

25. Superficie cubierta existente y proyectada.

La superficie será la que estará ocupada por la cantera.

26. Infraestructuras e instalaciones en el sitio de la cantera.

No existe ni tampoco se prevé construir instalaciones fijas en el predio.

27. Detalles de producto y subproductos. Producción diaria, semanal y mensual.

Los productos obtenidos luego de la clasificación granulométrica del material sedimentario serán:

- Gravilla para caminos
- Canto rodado para hormigones
- Producción de material aproximado a utilizar 25000 m³ de mixto.

Estas estimaciones pueden variar en función de la producción que será a demanda y es probable que se requieran en algunos momentos granulometrías más específicas. La demanda y la veda invernal en la construcción regularán en gran medida el volumen en la producción, lo que hará fluctuante la producción diaria y mensual.



Las distintas clases granulométricas se apilan en el lugar para luego proceder, con la pala cargadora, a cargar los camiones de despacho.

28. Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto. Posibilidades de reusó.

No aplica. No se utilizará agua como insumo para el emprendimiento.

29. Energía. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.

No aplica. No se utilizará energía complementaria a la generada por la propia maquinaria móvil.

30. Combustibles y lubricantes. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.

El combustible a utilizar será el gasoil y los lubricantes serán los aceites normales para motores diésel. El mantenimiento regular de las unidades (cambio de aceite, filtros, etc.) se realizarán en talleres autorizados de Trevelin.

Todo el combustible y lubricante será el utilizado por la maquinaria móvil y su recarga, manipulación y almacenaje corresponde a los proveedores locales de la ciudad de Trevelin (Estaciones de Servicio). La estación más cercana se encuentra a 39 km del lugar.

31. Detalle de otros insumos en el sitio del yacimiento (materiales y sustancias por etapa del proyecto).

No aplica. No se requieren otros insumos en el sitio de explotación de árido.

32. Personal ocupado. Cantidad en cada etapa del proyecto. Origen y calificación de la mano de obra.

Se estima en cuatro personas de manera temporaria, calificados en el manejo de maquinaria vial pesada.

33. Infraestructura. Necesidades y equipamiento.

No aplica. No se requiere ningún tipo de infraestructura complementaria a la ya citada para la puesta en marcha del proyecto.

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

34. Impacto sobre la geomorfología:

34.1 Alteraciones de la topografía por extracción o relleno.

La topografía será modificada a medida que avance el frente de explotación de la cantera. En efecto, el impacto más evidente será el hueco de explotación, con taludes casi verticales que no



superarán entre los 4 y 6 metros de altura. Asimismo, la escombrera de estéril incrementará su volumen y servirá posteriormente como reconstituyente de aquellas partes explotadas con el fin de recomponer la topografía lo más similar posible a la original.

34.2 Escombreras. Diques de colas.

La escombrera se ubicará en el predio de la cantera. La misma aumentará su volumen a medida que avance la explotación y servirá como reconstituyente de aquellas partes explotadas de tal manera de recomponer la topografía original.

34.3 Desestabilización de taludes. Deslizamientos.

Las actividades extractivas o caminos no implican una posible desestabilización de taludes naturales con pendientes inestables. Los procesos de remoción en masa son comunes fuera del área de explotación.

Con respecto a los taludes generados en el frente de explotación, estos mantendrán una altura no superior entre 4 y 6 mts de manera de mantener el ángulo de reposo natural de estos materiales y evitar cualquier riesgo de deslizamiento en el sector de explotación.

La altura de los frentes de trabajo puede generar caída de bloques en este tipo de actividad.

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

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

34.5 Incremento o modificación de los procesos erosivos.

Dado que el proceso productivo extrae el material yacente en bancos de poca altura y que los volúmenes de extracción son pocos significativos, no se prevé que se alteren ni aceleren los procesos erosivos naturales presentes en la región, ya sea por acción eólica o hídrica.

34.6 Incremento o modificación del riesgo de inundación.

La zona tiene un promedio de precipitaciones que varía entre 800 y 1000 mm anuales, y si bien los arroyos semipermanentes de la zona experimentan crecidas copiosas en primavera, no llegan a provocar inundaciones en el predio destinado a la explotación de áridos. Por su ubicación sobre elevado en el paisaje este sitio es un lugar con riesgo de inundación nulo a inexistente.

34.7 Modificación paisajística natural.

El impacto visual de las alteraciones del paisaje queda reducido a la cantera propiamente dicha.



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, 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 cuya ubicación solo puede ser observada desde el aire ya que se encuentra alejada de centros urbanos o turísticos.

El plan de manejo del estéril permitirá disminuir el contraste visual producido en cortes abruptos de la topografía dejando un relieve más suave. Este contraste será más atenuado con la forestación programada mitigando estos efectos al final de la explotación. Asimismo, la forestación programada y el diseño de explotación elegido permitirán mitigar el impacto visual que pudiese generarse.

34.8 Impactos irreversibles de la actividad

Este impacto está constituido principalmente por la extracción de material que no volverá a su posición original (material comercializado), lo que modificará el relieve con el consiguiente impacto visual.

Para atenuar los niveles de impacto, se estima que, con la utilización del material estéril, el relieve final de la cantera se ubicará a menos de 3 mts. Por debajo de la cota topográfica original.

35. Impacto sobre las aguas.

35.1 Modificación del caudal de aguas superficiales y subterráneas.

No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto.

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

No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto.

35.3 Modificación de la calidad de cursos de agua subterránea.

No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto.

35.4 Modificación de la calidad de cursos de agua superficiales.

No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto.

35.5 Alteración de la escorrentía o de la red de drenaje.



No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto. No se alterará la escorrentía o la red de drenaje del lugar.

35.6 Depresión del acuífero.

No corresponde ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto. Ni superficial ni subterránea.

35.7 Impactos irreversibles de la actividad

No aplica ya que no se utilizará agua como insumo para el proyecto. Ni superficial ni subterránea.

36. Impacto sobre la atmósfera:

36.1 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.

La utilización de equipos y camiones para el transporte hará que éstos emitan a la atmósfera emanaciones de gases y polvo que difícilmente puedan afectar la capacidad de regeneración de las plantas, al acumularse en hojas, flores y otros órganos.

Los escasos gases emitidos por la explotación serán aquellos vinculados a la combustión de los motores de los camiones y palas cargadoras. El polvo, en caso de generarse, se producirá en el momento de 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.

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. En el primer caso, el camino principal hasta el camino de ingreso a la cantera es ya existente, por lo tanto, está consolidado, compactado y firme. En el segundo caso, si bien las máquinas trabajarán a cielo abierto, la humedad propia de los materiales que constituyen la materia prima ayudará a deprimir el posible polvo.

Cabe aclarar que el movimiento del material no requiere de explosivos, ya que éstos se cargan directamente por su natural estado de desagregación.

36.2 Contaminación sónica

Los ruidos y vibraciones serán reducidas y están vinculados a la actividad de la maquinaria móvil (camiones, zaranda y pala cargadora). No habrá voladuras ni trituración del material explotable. La maquinaria citada se sustentará sobre neumáticos lo que reduce cualquier tipo de vibraciones por su actividad.

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. No hay población cuya cercanía al emprendimiento pudiese verse afectada por los ruidos generados en el emprendimiento.

37. Impacto sobre el suelo:

37.1 Croquis de ubicación y camino de acceso a cantera.



Camino interno de acceso a cantera



Sector de explotación

37.2 Grado de afectación del uso actual y potencial.

El encape edáfico deberá ser retirado junto con la vegetación para permitir la explotación de los sedimentos comercializables subyacentes (áridos).

La eliminación directa del suelo (encape edáfico), su ocupación por la creación de escombreras y la inducción de efectos negativos edáficos (compactación, erosión, acumulación de finos, polvo, etc.), suponen la pérdida de este recurso, sin embargo, su gestión adecuada y planificada permitirá, al concluir la explotación, recuperar la capacidad agroecológica del espacio degradado. Este suelo se acopiará desde el inicio de la explotación hasta la etapa de cierre en el perímetro circundante a la cava de extracción. Una vez concluida la explotación, este suelo acopiado se distribuirá sobre el espacio degradado para favorecer la revegetación del lugar mitigando considerablemente los impactos generados por la actividad extractiva.

37.3 Contaminación

El vuelco accidental de grasas o lubricantes puede afectar suelos lindantes al sector de trabajo, pero debido a la baja escala de trabajo la afectación es de baja magnitud.

37.4 Modificación de la calidad del suelo

Se realizará una modificación de la calidad del suelo al extraer los sedimentos comercializables subyacentes (áridos) que conforman el piso de la cantera. El suelo en el área de explotación se modifica por la extracción del suelo del destape con algún contenido de materia orgánica en los horizontes superiores, (recordamos que el suelo de la cantera es un suelo degradado porque se utilizó como potrero en años anteriores) por lo que una vez realizada la apertura del frente de explotación los sectores intervenidos son difícilmente colonizados por nuevas especies de manera espontánea por lo que se requiere de forestaciones o siembras asistidas para su recuperación.

Como mitigación se propone la acumulación de destape (cubierta edáfica) en sectores específicos para volver a utilizar este material una vez que finalicen las actividades sobre el talud terraplenado, y de esta manera, facilitar la regeneración de especies herbáceas y arbóreas además de la reforestación con plantas exóticas.

37.5 Impactos irreversibles de la actividad.

La reversibilidad de los cambios en el suelo podrá realizarse con un plan de manejo ambiental que permita el crecimiento de especies implantadas para que con el tiempo se recupere el contenido de materia orgánica en el horizonte más superficial del suelo.



38. Impacto sobre la Flora y Fauna

38.1. Grado de afectación de la flora

Actualmente la cobertura vegetal del área a explotar será íntegramente removida junto con el suelo que subyace. Las tareas de gestión del suelo y restauración previstas, permitirán favorecer la revegetación 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 de tal manera de integrar el sitio de la cantera al sistema productivo silvopastoril, dominante en el entorno.

38.2 Grado de afectación de la fauna.

La fauna del sitio descrita anteriormente en el informe no ofrece singularidades en relación con su valor específico de preservación. Esta 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 nuevamente el desarrollo de vegetación y de la fauna silvestre del lugar.

38.3 Impactos irreversibles de la actividad

Si bien se podrá restablecer una comunidad vegetal sobre la cava que resulte del proceso extractivo, esto permitirá con el tiempo, que la fauna silvestre preexistente ocupe nuevamente ese espacio.

39. Impacto sobre los procesos ecológicos:

39.1 Modificaciones estructurales y dinámicas.

Se eliminará la cubierta vegetal del sector destinado a la extracción de áridos, quedando el área desprovista de una comunidad biológica en una superficie de poco menos de 3 ha cada dos años aprox., siendo un porcentaje muy bajo respecto de la matriz no intervenida de la comunidad original como para afectar o modificar los procesos ecológicos de la misma.

39.2 Indicadores

No se sugieren por no considerarse significativa la modificación en estos procesos.

39.3. Impactos irreversibles de la actividad.

La estructura y la dinámica de la comunidad que se establezca una vez que se abandone la actividad será la misma (recordemos que es un suelo con cubierta con vegetación introducida) o también diferente a la existente con anterioridad a que se destinara el sector al uso como cantera. Como en todo proceso de cicatrización de un área impactada los bordes se recuperarán en un



plazo más corto que la cava en sí misma. Esto dependerá también de la presión de pastoreo a la que esté sometida el área luego de su reutilización para tal fin.

40. Impacto sobre el ámbito sociocultural:

40.1 Impacto sobre la población.

No se prevé ningún impacto sobre la población debido al escaso volumen de la operación y la reducido personal involucrado en la explotación.

40.2 Impacto sobre la salud y la educación de la población.

No aplica.

40.3 Impacto sobre la infraestructura vial, edilicia y de bienes comunitarios.

Si bien no se prevé un impacto en estos ítems, aunque sí los productos comercializables tienen este destino ya que el material comercializable es requerido para uso vial y posiblemente a futuro de la construcción.

40.4 Impacto sobre el patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico.

No aplica.

40.5 Impacto sobre la economía local y regional

Particularmente no se prevé un impacto significativo sobre la economía local y mucho menos sobre la regional, debido al reducido volumen de las operaciones. La generación de puestos de trabajo sería el modesto impacto positivo dentro del esquema económico de la localidad de Trevelin. Sí es relevante que, frente al proceso de pavimentación y la necesidad de mantenimiento de caminos, se cuente con una cantera habilitada cercana a la localidad.

41. Impacto visual

41.1 Impacto sobre la visibilidad.

La ubicación geográfica y topográfica de la cantera hace que el impacto visual este restringido, ya que su ubicación se encuentra alejada de centros urbanos, turísticos e incluso de la ruta provincial Nº 17.

41.2 Impacto sobre los atributos paisajísticos.

Como ya se ha descrito con anterioridad, 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 disminución de la calidad paisajística de la zona.

En efecto, habrá un contraste cromático y de formas, produciendo alteraciones en la textura, color y composición de los distintos elementos que definen el paisaje.

El plan de manejo del estéril permitirá disminuir el contraste visual producido en los cortes abruptos de la topografía dejando un relieve más suave.

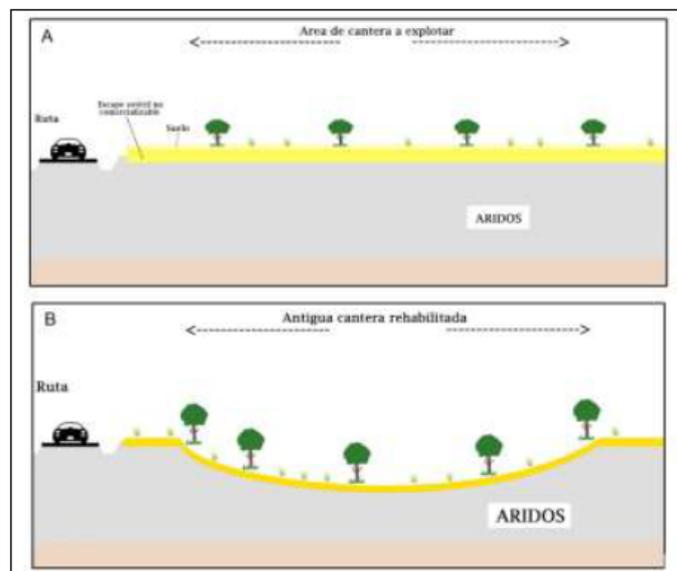
41.3 Impactos irreversibles de la actividad.

Los impactos visuales difícilmente perdurarán más allá del cierre de la cantera al implementar un plan de restauración.

42. Memoria de impactos irreversibles de la actividad.

Los impactos totalmente irreversibles están vinculados con la extracción de volúmenes importantes de material comercializable modificando el relieve original del terreno.

El plan de manejo del estéril y el suelo, permitirá mitigar el impacto producido en los cortes abruptos de la topografía dejando un relieve más suave y con capacidad de revegetación natural, facilitando de esta manera que se restablezca la comunidad biológica preexistente a la cantera.



Fuente: Modelo conceptual de restauración de canteras de áridos (Ferro, 2008)

Matriz de impactos ambientales para la fase de explotación.

La metodología de análisis seleccionada consiste en una matriz simple de evaluación de los impactos:

Matriz de Interacción Causa – Efecto. Etapa de explotación



Las guías utilizadas significan:

A: alteración importante (rojo); B: alteración positiva (verde); O: alteración poco importante (amarillo); NA: NO aplica

Análisis cuantitativo: 1: bajo; 2: medio; 3: alto.

Los impactos que se generarán por esta actividad productiva son bajos, temporarios, reversibles y locales en cuanto a su magnitud.

La modificación de la topografía por la generación del hueco minero es el mayor impacto que produce esta actividad, pero puede mitigarse mediante una adecuada disposición de escombreras y el perfilaje de los taludes, aunque no deja de resultar en un impacto de carácter permanente por la extracción de los sedimentos explotados.

La quita del encape edáfico y la vegetación existente tienen un efecto adverso a nivel ambiental, pero se considera bajo y temporario ya que una adecuada gestión ambiental, que permita el acopio del encape edáfico hasta el final de la explotación y sea usado para el relleno de los sectores ya explotados, permitirá una rápida revegetación vegetal recuperando las propiedades agroecológicas del sector degradado.

Las emisiones de material particulado provocadas durante la excavación, clasificación, apilado y distribución del material son escasas por los pequeños volúmenes que se manejan y debido al contenido de humedad propio del material, pero igualmente deben ser tenidos en cuenta. La emisión provocada por el tránsito vehicular sobre caminos internos dentro del campo también será escasa debido a que el camino se acondiciona y consolida para tal actividad.

La emisión de gases producto de la combustión de los motores de camiones y maquinaria serán dispersados por el viento.

En lo que respecta a los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas estos no son considerados ya que no hay cuerpos de agua superficiales en el área de trabajo. Tampoco habrá de utilizarse agua como insumo ni se alterará su calidad por el uso de compuestos químicos.

La explotación genera ruido propio de los equipos con motores de combustión interna, pero los niveles son acotados y las únicas personas expuestas serán los trabajadores.

Los efectos benéficos de la explotación están relacionados con la generación de puestos de trabajo y la provisión de materiales para proyectos viales en un principio. La revegetación generará impactos benéficos a nivel de suelo, flora y fauna en el lugar, permitiendo integrarse nuevamente el espacio degradado, a la actividad productiva silvopastoril preexistente.

		Matriz causa-efecto. Etapa de Explotación CANTERA PRADA Estancia Los Ñires - Trevelin - Octubre 2022	PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO					Revegetación (Forestación)	
			Explotación de materiales (Arranque y carguío)	Clasificación granulométrica del material (Uso de zarandas)	Apilado de fracciones granulométricas de interés	Construcción de Escombreras (Manejo de estéril)	Transporte vía terrestre		
C O M P O N E N T E S	M E D I O	AIRE							
		Incremento del material particulado (polvo)	A1	A1	A1	A1	A1	NA	
		Incremento niveles de ruido	A1	A1	NA	NA	A1	NA	
		Incremento de emisiones gaseosas (gases de motores)	A1	NA	NA	NA	A1	NA	
		AGUAS CONTINENTALES							
		Riesgo de contaminación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		Incremento de sedimentos y turbidez.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		SUELOS							
		Pérdida de suelos	A3	NA	NA	NA	NA	B1	
		Riesgo contaminación suelos	NA	A1	A1	A1	NA	NA	
	GEOMORFOLOGÍA								
	Modificación del relieve	A3	NA	A1	A1	NA	NA		
	Generación de vibraciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	PAISAJE								
	Impacto viisual por alteración de la calidad del paisaje	A1	NA	A1	A1	NA	B2		
	A M B I E N T A L E S	M E D I O	FLORA						
			Reducción cobertura vegetal	A1	NA	NA	NA	NA	NA
			Afectación de la cobertura vegetal	A1	NA	NA	NA	NA	B2
			FAUNA						
			Afectación de la fauna	A1	NA	NA	NA	A1	B1
S O C I O E C O N O M I C O y C U L T U R A L		M E D I O	POBLACIÓN						
			Perturbación de actividades turísticas y recreaciones.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		S O C I O E C O N O M I C O	Riesgo para la salud	NA	NA	NA	NA	NA	NA
			ECONOMIA						
			Afectación de cultivos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C U L T U R A L	S O C I O E C O N O M I C O y C U L T U R A L	Generación de empleo	B1	NA	NA	NA	B1		
		Dinamización de economías regionales	B1	NA	NA	NA	B1		
	C U L T U R A L	TRANSITO VIAL							
		Afectación de transitabilidad	NA	NA	NA	NA	A1	NA	
		Incremento red vial local	NA	NA	NA	NA	A1	NA	
ARQUEOLOGÍA									
Riesgo de afectación de zonas arqueológicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
AREAS NAT. PROTEGIDAS									
Afectación de áreas naturales protegidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA			

A: ALTERACIÓN IMPORTANTE

B: ALTERACIÓN POSITIVA

O: ALTERACIÓN POCO IMPORTANTE

NA: NO APLICA

V. Plan de Manejo Ambiental

43. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere:

43.1 Medidas relativas a:

	IMPACTO	Acciones de prevención y/o mitigación
Geomorfología	Modificaciones de la topografía por extracción del material.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar un lugar apto que permita acopiar el material estéril para ser utilizado posteriormente como relleno para disminuir los desniveles generados por la explotación. ▪ Nivelar el terreno no dejando cavas ni material estéril acopiado. ▪ Perfilar taludes perimetrales, y cubrir con encape edáfico acopiado y forestar con especies autóctonas.
	Desestabilización de taludes, posibilidad de deslizamientos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La explotación, acopio, caminos y carga se restringirá a los sectores provistos sin afectar los taludes generados en el perímetro del hueco minero.
	Procesos erosivos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La explotación, acopio, caminos y carga se restringirá a los sectores previstos sin afectar el suelo en parcelas aledañas al sector de explotación. Asimismo, se aplicará un plan de revegetación (forestación) en los sectores ya explotados.
Agua	No se utilizará agua para la explotación. Se evitarán vuelcos que por	

	infiltración puedan afectar las napas.	
Condiciones Atmosféricas	Contaminación con gases y partículas en suspensión, in afectación a operarios, atmósfera, flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se tratará de que el tránsito se realice únicamente por los accesos y caminos habilitados. ▪ La posibilidad de optimizar los frentes y minimizar el tránsito dentro de las plataformas de trabajo disminuirá la generación de polvo. ▪ Uso de vehículos y equipos que cumplen con las normas de emisión exigiendo mantenimiento adecuado de las unidades motrices
Suelo	Eliminación – Contaminación del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las tareas de mantenimiento y reparación de vehículos deberán hacerse preferentemente en un solo sitio; no se permitirá el vertido de aceites, grasas o lubricantes en la zona afectada a las tareas. ▪ No se permitirá el tránsito a campo traviesa. ▪ Se reutilizará el material de destape (encape edáfico) a modo de relleno en aquellos sectores ya explotados para luego ser forestados.
Flora y Fauna	Sobre la flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se almacenará el destape con mayor contenido de suelo orgánico para utilizarlo en la cobertura de aquellos sectores ya explotados y rellenados para que sean forestados a fin de reforzar la recuperación del



		suelo, y con él, la biodiversidad asociada.
	Sobre los procesos ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se favorecerá la rápida recuperación del área afectada, con especial énfasis en los bordes, para lograr su integración con la comunidad circundante. Para ello además de las medidas referidas a la flora, se evitará la presión de pastoreo.
Ámbito Sociocultural		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las adecuaciones al proyecto más relevantes en relación con el ámbito sociocultural, se exponen en otros ítems, en relación con la morfología final, el campo visual, etc. Esto alcanza también al uso del suelo y el valor de las propiedades a futuro dentro del área de influencia directa. ▪ La adecuación específica más importante tiene relación con la seguridad de las personas y de los bienes. ▪ Se pondrá énfasis en la cartelería reflectiva que advierta de la presencia de la cantera.
	Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocación de contenedor de residuos en cantera. ▪ Llevar periódicamente los pocos residuos domiciliarios que se puedan generar, a lugar autorizado en Trevelin.
	Seguridad e Higiene	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación continúa al personal operativo.



		<ul style="list-style-type: none">▪ Colocación de cartelera reflectiva en acceso a cantera desde la ruta.▪ Que los operarios cuenten con la indumentaria requerida por la ley.▪ Colocación de un matafuego de 10 kg ABC en sector visible de la cantera.▪ Los vehículos que se encuentren dentro de la cantera cuenten con las medidas de seguridad previstas por ley.
--	--	---

43.2 Acciones referentes a:

43.2.1 Plan de monitoreo, (si correspondiere).

Los planes o programas de monitoreo ambiental, son herramientas de control que se asocian al seguimiento de diferentes indicadores ambientales y/o actividades susceptibles de causar impactos negativos sobre el ambiente durante todas las etapas del proyecto. Funciona como un sistema abierto con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el proyecto a las situaciones que se plantee.

- Control de taludes, zonas de acumulación de agua por interrupción del escurrimiento superficial y daños en la cubierta vegetal y el suelo.
- Controles en todas las etapas del proceso de extracción.
- Control del estado mecánico de vehículos y maquinarias.
- Verificar periódicamente el cumplimiento de las medidas de seguridad básicas y de gestión ambiental.

Se realizará la actualización del IAP en el tiempo que la ley vigente y la autoridad de aplicación así lo requiera.

43.2.2 Cese y abandono de la explotación

Se prevé que la cantera se explote en la medida que la demanda de este tipo de material así lo requiera, en caso de abandono o cierre, se cumplirán con todos los trabajos de restauración

requeridos en el ambiente se llevará a cabo la nivelación del terreno afectado, con pendientes suaves para minimizar el impacto visual.

No está determinado el uso del área una vez que concluya el programa de restauración.

Una vez finalizada la explotación en el yacimiento, la empresa que se encuentre a cargo de la explotación se comprometerá a realizar todas las medidas de mitigación correspondientes:

- Retiro de equipo pesado.
- Suavizado de taludes perimetrales.
- Nivelación del terreno afectado.
- Incorporación del material del destape.
- Laboreos del suelo para favorecer la revegetación.

43.2.3. Monitoreo post-cierre de las operaciones

El monitoreo de post-cierre dependerá de los resultados obtenidos en la etapa de cierre y abandono de la explotación.

44. Cronograma de medidas y acciones a ejecutar

Cronograma Explotación y gestión ambiental Cantera “Prada”	Meses 2022		Meses 2023	
	11	12	Semestre 1	Semestre 2
Habilitación ambiental				
Destape				
Explotación				
Gestión de residuos				
Cumplimiento seguridad e higiene				
Acondicionamiento y mantenimiento de camino				
Colocación de cartelera				
Gestión Ambiental				

Tabla Nº 2: Cronograma de medidas y acciones a ejecutar.



45. Criterios de selección de alternativas de las medidas correctivas.

No Aplica.

46. Para la construcción de caminos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras viales y las normas que en lo sucesivo se dicten por la autoridad competente.

No Aplica.

VI. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Los riesgos naturales en el sitio de explotación están relacionados a factores climáticos extraordinarios (viento, nieve, incendios). No se presentan situaciones de riesgos naturales puntuales en el sitio de explotación. No existe riesgo de deslizamientos naturales, ni inundaciones ni de otra índole que pueda afectar la vida de personas.

Con respecto a los deslizamientos en la cantera se hace necesario que los laboreo queden restringidos a los sitios elegidos para la extracción del material. Estas acciones deben ir acompañadas de la capacitación del personal afectado a tal operación a fin de advertir sobre las consecuencias de estos procesos naturales y las prevenciones a tener en cuenta.

En caso de prevención de incendios, la capacitación del personal será necesaria, y estar siempre informados a fin de alguna evacuación del lugar.

Se advertirá a partir de cartelería bien visible en el predio advirtiendo de los peligros antes mencionados ya que en la zona pueden circular personas ajenas al emprendimiento.

VII. Metodología Utilizada

La metodología utilizada responde a lo establecido en la Ley N° 24.585 – Anexo III, incorporada al Código de Minería.

Para la elaboración del presente Informe de impacto ambiental se efectuaron trabajos de campo y de gabinete.

- Recopilación de información bibliográfica y consultas a páginas web oficiales.
- Relevamiento de campo. Registro fotográfico y relevamiento de coordenadas gps.
- Análisis del medio físico.
- Identificación de flora y fauna.
- Evaluación de impactos.



IX. CONCLUSIONES

La explotación propuesta responde a una necesidad regional para la pavimentación de una sección de la Ruta Provincial N° 17 por Vialidad Provincial de Chubut. El proceso de extracción es muy sencillo, ya que no requiere de infraestructura ni equipamiento significativo.

La vida útil del yacimiento dependerá de la demanda, de la velocidad de explotación y del volumen del mineral disponible.

El desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas, resulta posible, sin esperar consecuencias mayores a las descritas sobre el medio ambiente. Si se aplican las medidas propuestas básicas, se podrá desarrollar la explotación disminuyendo significativamente las consecuencias negativas para el ambiente.

Los impactos negativos más significativos tendrán relación con el suelo y la vegetación, debido a las acciones de apertura, extracción y transporte de los materiales. Por otro lado, se identifican impactos positivos por la realización de nuevas inversiones, utilización de mano de obra local, beneficiando indirectamente la economía y la población local.

Será de suma importancia la aplicación de la etapa de cierre y restauración para la reincorporación al ambiente del sector afectado por el proyecto.

X. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.

- HALLER, M. et al. 2010. Hoja Geológica 4372-III/IV, Trevelin, provincia de Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 322, 86p. Buenos Aires.
- Recursos naturales, clima. <https://sipan.inta.gov.ar/productos/ssd/vc/esquel/ig/clima.htm>
- Ferro L. 2008. Modelos conceptuales de restauración ambiental de una cantera. Cátedra Geociencias. Fac. Ingeniería. UNPSJB.
- Gomez Orea 2004. Recuperación de espacios degradados. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.
- Gómez Orea, D.2013. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española S.A., Madrid, 701 pp.
- León, Rolando J.C., Bran, D.; Colantes, M.; Paruelo, J. Y Alberto Soriano. (1998) Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. Ecología Austral: 8:125-144. Asociación Argentina de Ecología
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.
- Dirección General de Estadística y Censos. www.estadistica.chubut.gov.ar
- Conesa Fernandez-Vitora, Vicente. Guía metodológica para la evaluación de impacto Ambiental. Ed. Mundi - Prensa- Segunda edición, 1993. Madrid, España.
- Catálogos y mapas generados por el Centro Regional de Sismología para América del Sur - CERESIS- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. http://www.inpres.gov.ar/Ing_Sismorres/Reglamentos.html#Zonificación Sísmica
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME, Bs. As

Páginas Web.

- www.legischubut.gov.ar/Digesto
- www.geointa.inta.gov.ar

NORMAS CONSULTADAS



Leyes Nacionales

- Código de Minería Nacional y legislación complementaria
- Ley Nº 24.585/95 – Protección Ambiental para la Actividad Minera.
- Ley Nº 19.587 – Dec. Reg. Nº249/07 – Reglamento de Higiene y Seguridad en la Actividad Minera.
- Ley Nº 25.675 – Ley General del Ambiente

Leyes de la Provincia de Chubut

- Ley XI Nº 35 (ex ley Nº 5439) - Código Ambiental de la Provincia de Chubut.
- Ley XVII Nº35 (antes ley Nº3129) – Dec. Reg. Nº 960/89 - Normas para la explotación de

Canteras

- Ley XVII Nº 9 (antes ley Nº 1.119) – Conservación del suelo
- Ley XVII Nº 24. (antes Ley Nº 2576) (modificado por Ley Nº 3338). Creación del Registro de Productores Mineros.
- Ley XI Nº15 (antes Ley Nº 4069) Restauración del espacio natural afectado por las labores mineras.
- Ley XVII Nº 53 (antes Ley Nº 4148) Código de aguas.
- Ley XI Nº 35 (ex Ley Nº 5439) Código Ambiental.

Decretos provinciales

- Decreto Nº185/09 Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Nº1003/16 Modificación al Decreto Nº185/09.