

# INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

## IIA

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Ley Nacional Nº 24585, Anexo III

**CANTERA DE ARIDOS “Puerto Madryn”**



**Puerto Madryn**

**Provincia de Chubut**

**DICIEMBRE 2023**

**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 .....	10
9.1.3 Marco Geológico Local.....	12
9.1.4 Riesgos Geológicos .....	12
9.2 SISMOLOGÍA.....	13
9.3 EDAFOLOGÍA .....	14
9.3.1 Descripción de las unidades de suelo en el área de influencia del proyecto. ....	14
9.3.2 Suelos del sitio del Proyecto .....	15
9.3.3 Erosión de suelos .....	16
9.4 Hidrología e Hidrogeología .....	16
9.4.1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. ....	16
9.4.2 Hidrogeología .....	16
9.5 Climatología .....	17
9.6 Flora .....	19
9.7 Fauna .....	20
9.8 Paisaje .....	22
9.9. Aspectos socioeconómicos y culturales .....	22

10. Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural, (hipótesis de no concreción del proyecto).....	25
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	25
11. Localización del proyecto.....	25
12. Descripción General.....	26
13. Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto .....	28
14. Etapas del Proyecto. ....	28
15. Vida útil estimada de la operación .....	30
16. Explotación de la cantera. Planificación y metodología. Transporte del material. Método y equipamiento.....	30
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.....	30
18. Generación de efluentes líquidos. Composición química, caudal y variabilidad.....	31
19. Generación de residuos sólidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad.....	31
20. Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad. ....	31
21. Producción de ruidos y vibraciones.....	31
22. Emisiones de calor .....	31
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.....	31
24. Superficie del terreno afectada u ocupada por el proyecto.....	32
25. Superficie cubierta existente y proyectada. ....	32
26. Infraestructuras e instalaciones en el sitio de la cantera. ....	32
27. Detalles de producto y subproductos. Producción diaria, semanal y mensual. ....	32
28. Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto. Posibilidades de reusó.....	32
29. Energía. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto. ....	32
30. Combustibles y lubricantes. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto. ....	32
31. Detalle de otros insumos en el sitio del yacimiento (materiales y sustancias por etapa del proyecto).....	33
32. Personal ocupado. Cantidad en cada etapa del proyecto. Origen y calificación de la mano de obra. ....	33

33. Infraestructura. Necesidades y equipamiento..... 33

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..... 37

34. Impacto sobre la geomorfología: ..... 37

35. Impacto sobre las aguas..... 39

36. Impacto sobre la atmósfera: ..... 39

37. Impacto sobre el suelo:..... 40

38. Impacto sobre la Flora y Fauna ..... 40

39. Impacto sobre los procesos ecológicos: ..... 41

40. Impacto sobre el ámbito sociocultural: ..... 42

41. Impacto visual ..... 42

42. Memoria de impactos irreversibles de la actividad. .... 43

V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... 44

43. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere ..... 44

VI. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES..... 48

VII. METODOLOGÍA UTILIZADA..... 50

IX. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA .....51

## I INFORMACION GENERAL

### 1. Nombre del Proyecto.

Cantera de áridos "Puerto Madryn"

### 2. Nombre y Acreditación del responsable Legal.

Propietario de la cantera: Automoto Club.

Contrato de Locación Automoto Club a empresa CHOEL S.R.L.

Encargado de la cantera: Julio Patricio.

### 3. Domicilio real en la jurisdicción y teléfonos.

Empresa CHOEL S.R.L

Localidad o ciudad: Esquel - Chubut

Domicilio: 9 de Julio 765

### 4. Actividad principal.

La empresa CHOEL hace utilización de áridos de la cantera para la obra nueva Ruta Provincial Nº42 tramo empalme ruta provincial Nº 1.

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

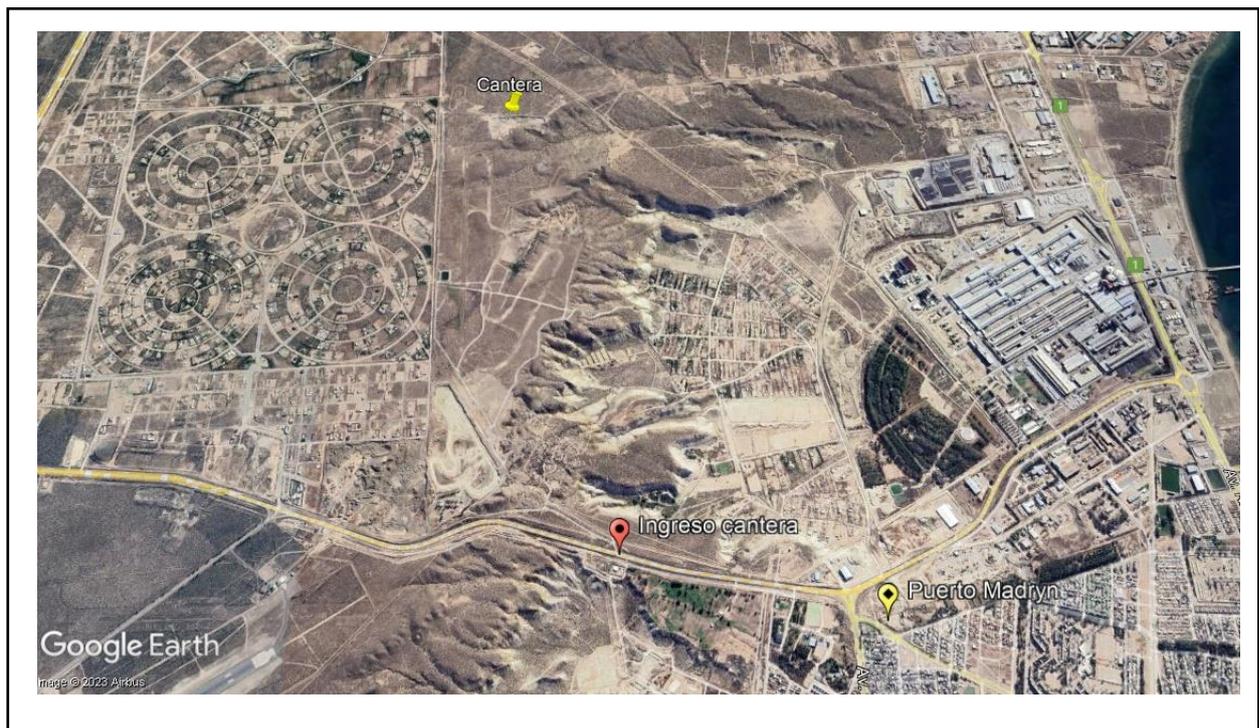
- Lic. En Ciencias geológicas, **Karakas, María Belén.**  
Registro de consultor ambiental Nº 324 – Disposición Nº 024/22 SGAYDS
- **Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.**  
José Hernández 88 PB – DPTO: D – Trelew – Chubut  
Tel: 0291-155718779

## II DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

### 6. Ubicación geográfica

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

El lugar específico de ubicación de la cantera dista a 3 km del eje de la RN A010 y a 5 Km de la ciudad de Puerto Madryn.



*Figura N° 1 Ubicación con imagen satelital de la cantera.*

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

La cantera de áridos “Puerto Madryn” se encuentra ubicada según coordenadas geográficas 42°43’42.7” S Latitud y 65°04’39.6” W Longitud, en el ejido municipal de la ciudad de Puerto Madryn, en el predio del Automoto Club, será explotada por la empresa Vial CHOEL S.R.L para realizar obra nueva en Ruta Provincial N° 42, tramo empalme ruta N° 1 km 11,200 playa Las Canteras. La cantera cuenta con una superficie destinada a tal efecto de 2 ha. aproximadamente.

El acceso a la cantera se realiza a través del Automoto Club.

Se confecciono mapa topográfico. (Fig. N°2)

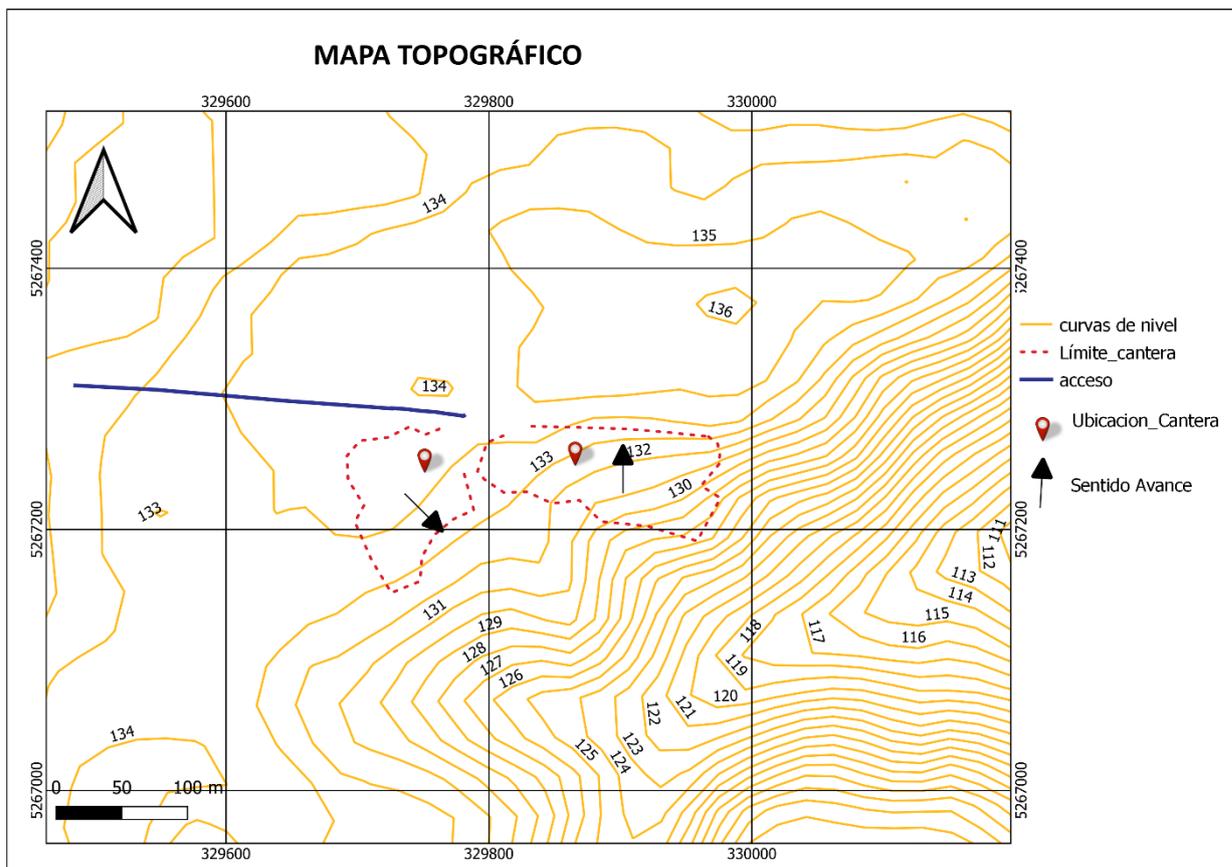


Figura N°2: Mapa topográfico del área del proyecto.

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

Puntos	Coordenadas geográficas	
	Latitud	Longitud
V1	42°43'41.69''S	65°4'36.21''W
V2	42°43'44.66''S	65°4'36.58''W
V3	42°43'41.62''S	65°4'44.81''W
V4	42°43'45.05''S	65°4'47.09''W

Tabla N° 1: Coordenadas geográficas

La información catastral y el plano de pertenencias mineras referentes a la cantera no han sido informados por la empresa CHOEL S.R.L., únicamente se proporcionaron las coordenadas geográficas del lugar.

## **8. Descripción y representación gráfica de las características ambientales.**

### **8.1 Geología y Geomorfología.**

#### **8.1.1 Descripción general**

La geología de la comarca está caracterizada por metamorfitas precámbricas paleozoicas, sedimentitas y plutonitas paleozoicas, vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y sedimentitas cenozoicas.

El basamento de la región lo constituyen las ectinitas y corresponden a rocas metamórficas, aflorantes en el sector de la salina Chica y al norte de la intersección del gasoducto austral con la ruta provincial N° 4. Están cubiertas mediante discordancia por sedimentitas silúricas de la Formación Sierra Grande e intruida por las plutonitas del Paleozoico Superior.

Las areniscas del Grupo Chubut, próximas a la laguna La Salina, fueron asignadas al Cretácico Superior y se apoyan en discordancia angular sobre las vulcanitas de la Formación Marifil. En otros sitios, también por encima de dichas vulcanitas, se encuentran asomos aislados y de escasa potencia que corresponden a la Formación La Colonia, al este y noroeste de la estancia Cochicó. Estos asomos son bastante diferentes, pero en general están constituidos por areniscas, areniscas tobáceas, arcillitas y calizas con fragmentos de conchillas fósiles. Los afloramientos de la Formación Arroyo Verde, que se apoyan sobre las vulcanitas jurásicas, constituyen remanentes de erosión de tamaño muy reducido, ubicados en el sector norte de la Hoja. Dicha unidad se asigna al Eoceno y está constituida por areniscas calcáreas, calizas con abundantes conchillas fósiles y conglomerados.

Como Formación Gaiman se identifican a las pelitas de naturaleza cineríticas, de color blanquecino, asignadas al ciclo marino Patagoniano del Eoceno superior-Oligoceno, que afloran en el sector septentrional de la Patagonia; son correlacionables con el Grupo o Formación Patagonia en la Patagonia austral. Los asomos de dicha Formación se distribuyen por la zona costera, encontrándose otros afloramientos en el sector continental adyacente al mar. La Formación Sarmiento (Oligoceno) está constituida por areniscas y chonitas, que afloran en el Bajo de la Laguna Grande y el Bajo de la Estancia Laguna Grande. No se ha observado la base y está cubierta en discordancia erosiva por los Rodados Patagónicos.

En la literatura son conocidas las dos ingresiones marinas como el Patagoniense y el Entrerriense, culminando la serie terciaria las areniscas continentales equivalentes al Rionegrense. Se ha denominado a la Formación Puerto Madryn (reemplazando al Entrerriense y Rionegrense) para los bancos de areniscas estériles, los bancos de ostras típicos de zonas de rompientes, junto con equinoideos y cangrejos, las bioturbaciones que indican un ambiente cercano a la costa, que en ocasiones podría quedar expuesto a condiciones subaéreas, con formación de dunas. Los términos superiores de la secuencia son de características continentales, con depósitos de lagunas litorales y yeso. La Formación Puerto Madryn aflora en las barrancas de los golfos San Matías, San José y Nuevo y en otros sitios como cerro Avanzado y barrancas Blancas. Dicha Formación es asignada al Mioceno

medio-superior, apoyándose en discordancia de erosión sobre la Formación Gaiman y se halla cubierta también en discordancia de erosión por los Rodados Patagónicos.

Los Rodados Patagónicos son los depósitos que coronan la superficie mesetiforme y que constituyen el nivel de agradación más alto, hasta alcanzar la costa del golfo San Matías. Estos depósitos están conformados por conglomerados con cemento calcáreo, niveles de grava con una importante continuidad lateral, en ocasiones aparecen bancos de areniscas y presencia de crioturbaciones. La potencia de dicha unidad alcanza los 8 m de espesor, pero en las comarcas situadas próximas a la costa del mar, estos depósitos se encuentran en estado avanzado de erosión.

Los depósitos de gravas limo-arenosas y los limos arenosos que constituyen un segundo nivel de agradación, corresponden a la Formación Eizaguirre y se extienden desde Puerto Lobos hasta el cerro Mesa. Constituyen abanicos aluviales, bajadas y llanuras aluviales, asignados al Pleistoceno superior temprano. Dicha Formación se encuentra cubierta en discordancia angular por la Formación Caleta Valdés o su equivalente la Formación Puerto Lobos constituida por los conglomerados que conforman los cordones litorales del Pleistoceno superior. En cuanto a la posición topográfica, se encuentran en un nivel por encima de los cordones litorales holocenos.

La Formación Bajo Simpson, son depósitos fluviales que tapizan la depresión del bajo homónimo y está constituida por gravas, arenas y limos. No se conoce su base, pero su cubierta presenta un grado de edafización importante; la misma es asignada al Pleistoceno.

Las gravas y arenas con abundantes fragmentos fósiles, ubicadas a poca altura por encima de los depósitos de playas actuales, fueron denominadas Formación San Miguel y corresponden a todos los depósitos de playa y de cordones litorales elevados de las márgenes de los golfos Nuevo, San José y San Matías.

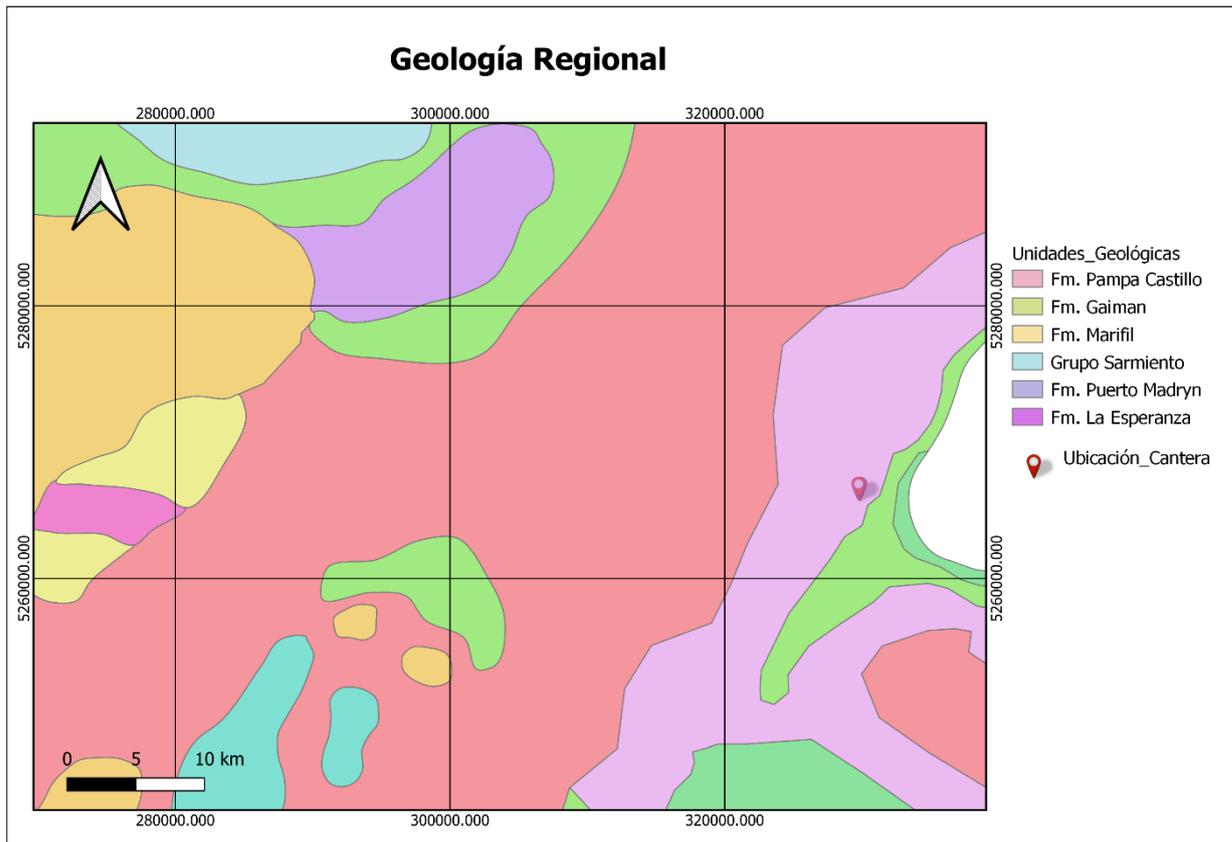


Figura N°3: Mapa geológico. Fuente: Geología Regional Argentina - Segemar

Los principales afloramientos rocosos presentes en el área de interés se corresponden con la siguiente secuencia estratigráfica.

### 8.2 Unidades Litológicas

#### Fm. Gaiman

Esta formación está constituida por tufitas, areniscas, tobas, limolitas y calizas.

Definida por (Haller y Mendia, 1980), como pelitas asignadas al denominado ciclo marino Patagónico que afloran en el sector septentrional de la Patagonia.

Las sedimentitas marinas de la costa atlántica de la Patagonia forman parte de los terrenos Patagónicos Terciarios de d’Orbigny (1842), quien llamo de esta manera al conjunto de sedimentitas del margen Atlántico patagónico. Estos estratos también fueron observados en el Golfo Nuevo por Darwin (1846).

Esta Formación está constituida por sedimentitas y piroclastitas dispuestas en bancos con estratificación normal, de color blanquecino. Se caracteriza por areniscas de grano mediano a grueso, de color pardo claro y arenisca de grano fino, de color blanco grisáceo, con presencia de cemento calcáreo, con estratificación horizontal incipiente.

Se puede observar niveles de caliza fina, de color gris amarillento claro.

Las sedimentitas de la Formación Gaiman fueron depositadas en un ambiente marino, costero sublitoral, que recibió aportes de elementos piroclásticos finos.

La presencia de areniscas conglomerádicas con estratificación entrecruzada en algunos sectores sugieren un ambiente litoral de alta energía.

### **Fm Puerto Madryn**

Esta formación está constituida por areniscas, limolitas, conglomerados, tufitas y coquinas.

Se denominan de esta manera a las psamitas y pelitas que afloran en las barrancas de los golfos San Matías, San José y Nuevo.

Se caracteriza por areniscas de grano mediano a fino de color amarillento anaranjado pálido y gris castaño claro, medianamente consolidada. Presentan estratificación fina. Se observan coquinas de color amarillento anaranjado pálido y limolita de color gris amarillento, de estructura maciza.

Se puede observar areniscas friables, de grano mediano, de color gris mediano, en algunos casos con estratificación diagonal y escasa laminación entrecruzada.

La litología de la Formación Puerto Madryn, con sus bancos de areniscas estériles con estratificación horizontal, sus diastemas o discordancias locales, los bancos de ostras típicos de zona de rompientes y la presencia de los equinoideos y cangrejos en determinados bancos, así como las bioturbaciones presentes, indican un ambiente intertidal, cercano a la costa, que en ocasiones podía quedar expuesto a condiciones subaéreas, con formación de dunas. Los términos superiores de la secuencia son de características continentales, con depósitos de lagunas litorales, con abundante yeso. Las aguas serían templadas, como lo sugiere la existencia de cemento calcáreo en la mayoría de los bancos de esta sucesión.

La Formación Puerto Madryn se apoya en discordancia de erosión sobre la Formación Gaiman de edad eocena tardía-miocena.

## **9. Geomorfología**

### **9.1 Descripción de la Unidades Geomórfologicas**

La "*Peneplanicie exhumada*" (*precretácica*) y el conjunto de las "*Planicies Regionales*" son las predominantes del territorio. Ocupan las posiciones altimétricas más elevadas de la misma. Sumadas a los "*Abanicos aluviales antiguos*".

Predominan las formas resultantes de la erosión, en particular aquellas relacionadas con el proceso fluvial.

#### **a) Paisaje del ámbito Continental.**

##### **Peneplanicie desmembrada y exhumada precretácica.**

Esta unidad geomórfica considerada "exhumada" se relaciona al hecho de que el período del ciclo de erosión durante el cual se desarrolló la peneplanicie, es mucho más antiguo que aquel por el que esta geoforma fue nuevamente expuesta superficialmente.

Esta geoforma definida como una peniplanicie, está prácticamente labrada en forma exclusiva en el ambiente de las vulcanitas triásico-jurásicas de la Fm Marifil. Con posterioridad, la teórica homogeneidad de su superficie fue desmantelada por un fracturamiento en bloques diferencialmente desplazados por un acontecimiento ocurrido con posterioridad al Jurásico Medio y previo a la depositación del grupo Chubut.

En el ambiente de la peneplanicie exhumada, la red de avenamiento tiene un régimen efímero, una respuesta directa a ocasionales precipitaciones.

Carece de integración a nivel regional y la compone un conjunto de pequeñas cuencas locales, con cursos de corto recorrido, cuyas aguas se vuelcan distalmente en niveles representados por cuencas endorreicas de diversas magnitudes, las que suelen alojar pequeñas lagunas de aguas efímeras.

### **Planicies Regionales**

Se interpreta que las mismas son parte de la historia y evolución geomorfológica del abanico aluvial del Río Chico, situado hacia el sur.

Sus depósitos normalmente cubren a las formaciones previas, pero ocasionalmente suelen presentarse como remanentes aislados (Fm. Marifil).

El paisaje de suaves lomadas en la Meseta Central coincide con el área cubierta por las Planicies regionales. Se considera a la "meseta" como una *superficie de agradación* de notoria continuidad regional (Rodados Patagónicos), cuyas acumulaciones se disponen sobre previas sedimentitas marinas terciarias. Se propone de origen fluvial.

El Hallazgo de crioturbaciones en su sustrato (en la zona de Puerto Madryn) ha llevado a sugerir un ambiente previo a la depositación de los Rodados Patagónicos, bajo condiciones periglaciales (permafrost).

Los depósitos que componen las "*Planicies regionales*", están integrados por ortoconglomerados de gravas con matriz arenosa, groseramente estratificados con estructura de tipo masiva y entrecruzada pobremente definidas. Los diámetros de los clastos oscilan entre 10 y 4 cm, generalmente redondeados y en su totalidad se corresponden a las vulcánitas ácidas de la Fm. Marifil. Generalmente se hallan cementados por un cemento calcáreo blanquecino y suelen aparecer cubiertos por una pátina del mismo.

El análisis de la región expone una estrecha relación genética entre el proceso fluvial y los depósitos de los diferentes niveles. El hábito de sus paleocauces, es del tipo anastomosado, que suele ser enmascarado por posteriores acumulaciones (eólicas, fluviales).

Los activos y efímeros cursos actuales muestran un diseño insecuente. Se acepta que el proceso fluvial involucrado, se desarrolló bajo condiciones climáticas más húmedas que las actuales.

### **Abanicos Aluviales Antiguos**

Se localizan en una situación intermedia entre la "Peneplanicie Exhumada" y las "Planicies Regionales". Morfológicamente se han diferenciado dos niveles, definido como "Primer Nivel" y el otro de "Segundo Nivel" situado en una posición más baja. Son considerados geoformas

agradacionales pedemontanos. Sus acumulaciones sepultan tramos de la "Peneplanicie Exhumada" y de las formaciones terciarias.

### **9.1.3 Marco Geológico Local**

Desde el punto de vista geomorfológico, la franja costanera ha sido el resultado de la interacción de los procesos marino-litoral, eólico, de remoción en masa y de erosión hídrica en ambientes áridos. Por lo tanto, la superposición de los diversos mecanismos ha generado en la zona un paisaje actual del tipo compuesto con variedad de rasgos de relieve.

En general corresponde a una costa dominada por la erosión, la que está caracterizada por un marcado desarrollo de acantilados activos y plataformas de abrasión de olas. Localmente se reconoce la acumulación marina-litoral evidenciada por cordones elevados y depósitos de playas actuales de gravas y/o arenas.

### **9.1.4 Riesgos Geológicos**

#### **Riesgo de inundación**

Estos procesos se vinculan a las crecidas, eventos asociados típicamente aluviones ocurridos por tormentas intensas en la cuenca de los cañadones y barrancos de la cuenca de aporte.

El aporte aluvional se origina en las cuencas típicas de bardas, en la unión de valles y mesetas, se asientan en un área de fuertes pendientes, con escasa vegetación y marcada erosión, cuyos drenajes convergen desaguando hacia el mar o lagunas.

No existe riesgo de inundación en el predio de la cantera ya que se encuentra en un sector topográficamente elevado.

#### **Riesgo de remoción en masa**

Se puede observar una sucesión de estos procesos en ciertos sectores de la costa con desarrollo de playas y acantilados. Se produce la caída de rocas que están favorecidas por una marcada amplitud de la marea, en particular por la acción del oleaje que actúa como disparador de la caída de rocas y deslizamientos.

No existe riesgo de remoción en masa en el área del proyecto ya que se encuentra en un sector con poco pendiente alejado de la zona costera de acantilados.

#### **Riesgo a la erosión hídrica**

De acuerdo a las características climáticas, de escasa lluvia, pero de alta intensidad, implican una alta erosividad de las precipitaciones, asociados a las zonas que se presentan en los bajos.

La escasa pendiente en el predio a explotar impide este tipo de procesos erosivos. No presenta cuerpos de agua temporarios.

No existe riesgo de erosión hídrica en área del proyecto.

**Riesgo de erosión eólica**

La deflación eólica es el principal proceso de degradación de suelos en la región, donde el tamaño de grano predominante es arena que hace que los mismos sean especialmente sensibles a la erosión eólica.

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

**9.2 Sismología**

Para la definición de la peligrosidad sísmica de la zona se utilizó material del INPRES, que clasifica a la zona de Puerto Madryn de baja peligrosidad sísmica en general.

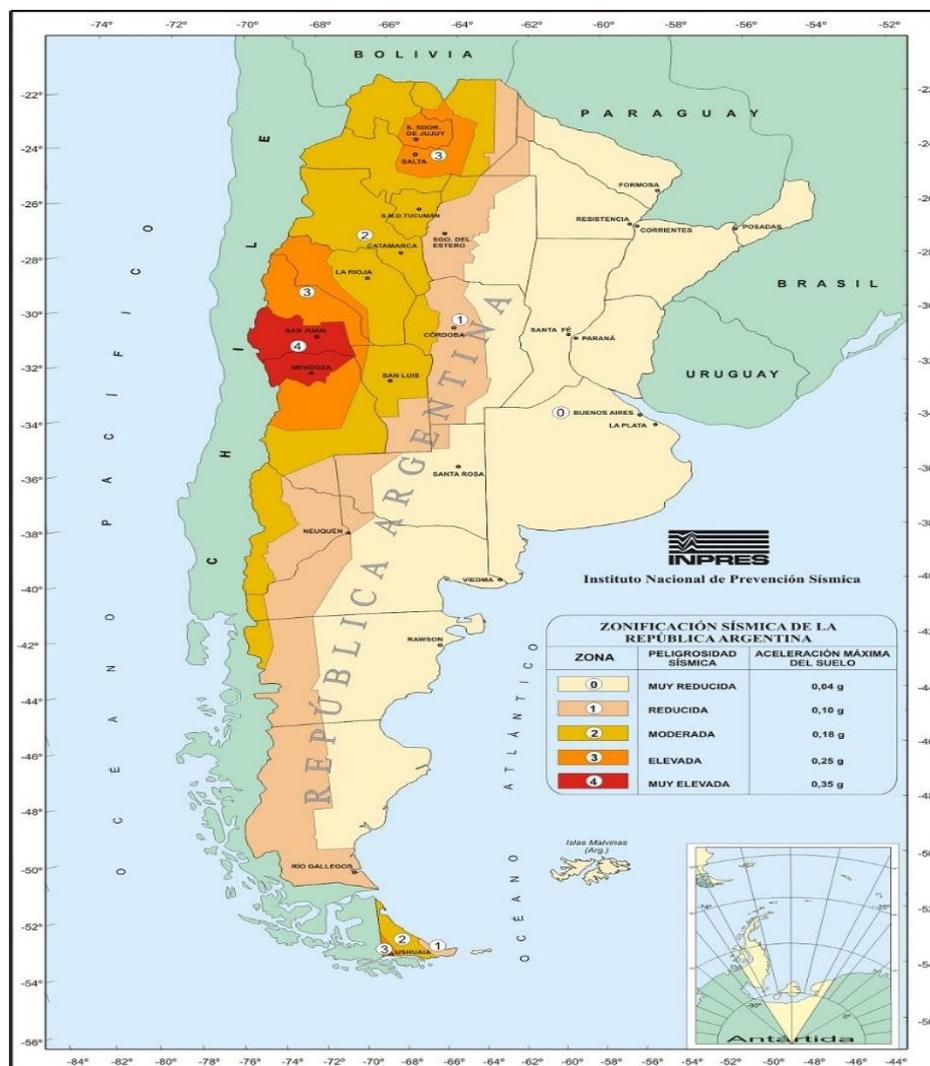


Figura 4. Mapa de Zonificación sísmica

### 9.3 Edafología

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

Los suelos de la Patagonia Extraandina presentan características determinadas por el régimen de humedad, textura, profundidad y la posición topográfica. El régimen de humedad, hace referencia al estado de humedad de una posición determinada porción del perfil del suelo a través del año. Depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones a lo largo del año. En Puerto Madryn el régimen que caracteriza a los suelos es el árido, es decir, la evapotranspiración potencial (ETP) supera en todos los meses a las precipitaciones y el déficit de agua es muy marcado.

Las texturas dominantes de los suelos son las texturas arenosas, con poco material fino (limo y arcillas), con abundantes fragmentos gruesos.

Otra característica de los suelos de las inmediaciones de Puerto Madryn. Es que están poco desarrollados (son suelos pocos profundos) y tienen muy baja fertilidad. Son de colores claros debido a que poseen muy poco contenido de materia orgánica. (Del valle et al., 2008).

Por otra parte, los suelos guardan una estrecha relación con la geofoma donde se desarrollan, encontrando asociaciones geomórficas-edáficas características.

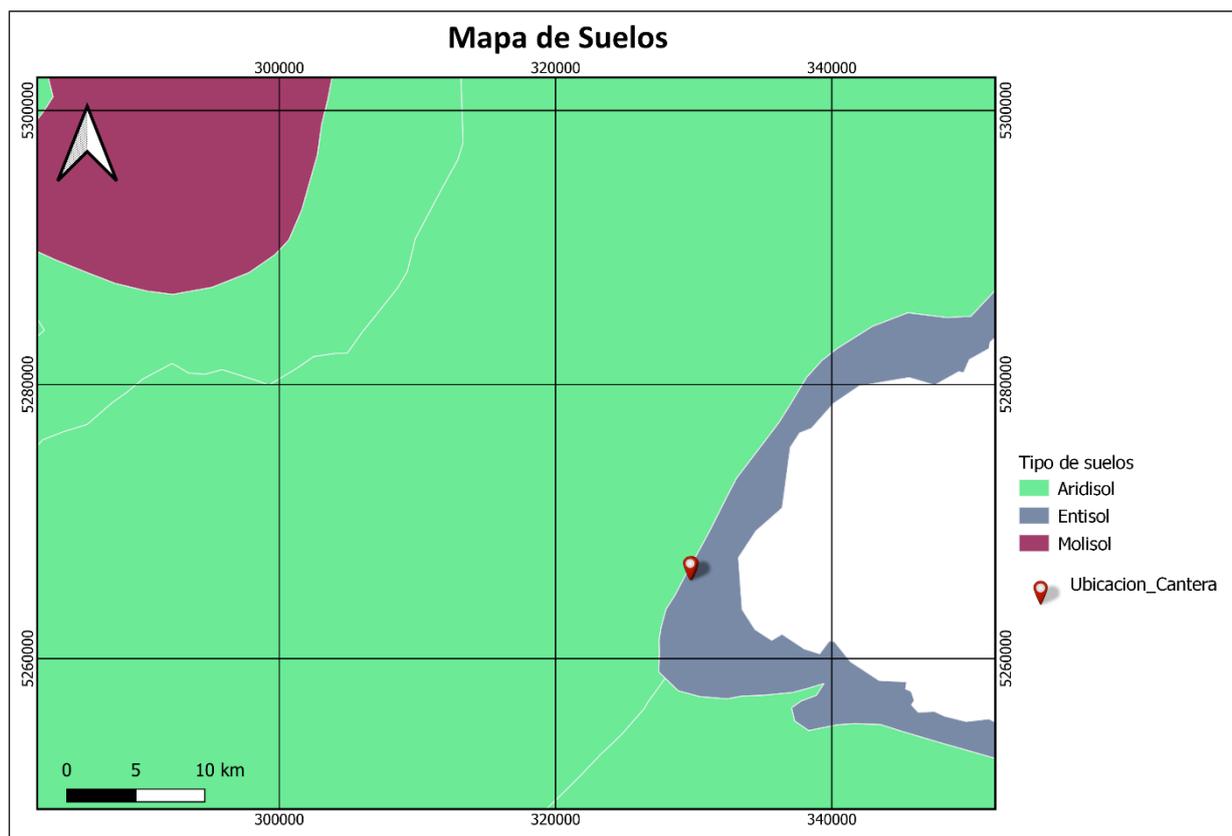


Figura N°5. Mapa clasificación de suelos, Provincia de Chubut.

### 9.3.2 Suelos del sitio del Proyecto

El suelo del sitio donde se encuentra la cantera, se ha clasificado según Soil Survey Staff (1992), perteneciente al orden Aridisol. Este tipo de suelo se encuentra presentes en zonas muy secas y áridas, con bajas precipitaciones y alta evapotranspiración. Por esta condición, los aridisoles presentan altos contenidos de sales de calcio y magnesio, como también carbonatos y bicarbonato de sodio.

#### Composición del suelo.

Tomando como referencia el Atlas de suelo de la República Argentina (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990) se reconocen las unidades cartográficas DFtc-20, la cual constituye asociaciones de suelo, dentro de los cuales se encuentran los Aridisoles y Entisoles.

A continuación, den la siguiente tabla se resumen las características cartográficas presentes en el área de estudio.

Unidades cartográficas	DFtc-20	
	Complejo	Complejo
Tipo	Complejo	Complejo
Limitante primaria	Erosión eólica	Erosión eólica
Limitante secundaria	-	-
Limitante terciaria	-	-
Posición en el terreno	Pendientes suaves	Medias Lomas
Orden	Entisol	Aridisol
Suborden	Ortent	Ortides
Gran Grupo	Torriortent	Calciortides
Subgrupo	Típico	Típico
Drenaje	Bien drenado	Bien drenado
Textura	Franco -Arenosa	Franco -Arenosa
Salinidad	-	Leve
Sodicidad	-	Leve

Como se puede observar en la imagen 1, según la clasificación mediante la Taxonomía de Suelos (Keysto Soil Taxonomy, USDA. 2010) al Orden Aridisol, Suborden Ortid, presenta un horizonte con espesor reducido y textura franco arenosa. El horizonte orgánico se encuentra muy poco desarrollado.



*Imagen 1: suelo del sitio del proyecto.*

### **9.3.3 Erosión de suelos**

Los suelos del área de estudio presentan procesos de erosión eólicos e hídricos avanzados, con formación de cárcavas o zanjones y extensas áreas con rodados en superficie (pavimento de desierto).

## **9.4 Hidrología e Hidrogeología**

### **9.4.1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos.**

#### **Hidrología (agua superficial)**

La zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada. No se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas. Los escurrimientos son mantiformes dando lugar a encharcamientos transitorios en las áreas más deprimidas. En la región se encuentran diseminados numerosos bajos, los que solo contienen agua en épocas de lluvia para luego evaporarse en el período de sequía, dejando precipitados salinos.

### **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**

##### **Características climáticas del Noreste del Chubut.**

El clima del noreste del Chubut es templado árido. La continentalidad o distancia al mar provoca grandes amplitudes térmicas diarias y estacionales. Al E (incluyendo Península Valdés), estas diferencias están atenuadas por la influencia del mar que recorta el área de los golfos San Matías, San José y Nuevo. El sector occidental, tiene marcada influencia continental: mayores amplitudes térmicas, menor cantidad de lluvia y distribución incierta.

El promedio anual de temperatura es 13,4 °C, con una media mensual entre 6,4 °C en Julio y 20,4 °C en Enero. Se observan grandes amplitudes térmicas, tanto mensuales como diarias. Las temperaturas máximas absolutas se registran en los meses de verano (diciembre- enero -febrero) y en primavera en el mes de noviembre, superando los 41°C en algunas ocasiones. Las temperaturas mínimas absolutas se registran en los meses de junio, julio y agosto, con temperaturas de -14.7°C a -15.6°C en los meses más fríos del año.

##### **Características climáticas en el área de influencia del proyecto**

Por su situación geográfica el clima del área de influencia del proyecto es árido y templado, pero con características climáticas atemperadas por la proximidad del mar. La temperatura media estimada es de 13,4°C. Los valores medios máximo y mínimo de la amplitud térmica media estimados fueron de 17,4°C para el verano y de 7,3°C. para el invierno. Hay casos en los que se han observado temperaturas absolutas superiores a 40°C en verano e inferiores a -10°C. en invierno.

##### **Régimen de Precipitación**

La precipitación media anual (período 1982-2001) es de 235,9 mm, distribuida casi uniformemente a lo largo del año, con un ligero pico en el otoño. Las precipitaciones presentan una elevada variación interanual. La variabilidad aumenta hacia el oeste. La influencia marítima es más restringida de lo que podía esperarse.

El efecto erosivo de las lluvias estivales, es considerable. El 63% de la erosión hídrica ocurrida en un período de 16 meses, fue debida a solo dos intensos eventos de lluvias estivales.

### **9.5.2 Vientos: frecuencia, intensidad, estacionalidad.**

Los vientos predominantes son del sector SW, con una velocidad media anual de 16,6 Km/h. Las velocidades medias del viento W son 24 km/h en invierno y 40 Km/h en verano (Trelew), con ráfagas mayores a los 100 Km/h. La velocidad media anual del viento en Puerto Madryn: 4,6 m/s (16,6 km/h). La variación de la velocidad media del viento a lo largo del año es pequeña: máxima en diciembre de 5,4 m/s (19,4 km/h) y mínima en mayo de 4,1 m/s (14,8 km/h).

En los meses de verano, el incremento de la radiación solar y la escasa disponibilidad de agua en el suelo provocan una marcada diferencia de temperatura entre la franja costera del continente y las aguas del golfo adyacente, provocando el fenómeno llamado brisa de mar.

El índice de erosividad eólica, indica valores entre 200 y 400 en el área, siendo 800 el máximo para la provincia de Chubut, en el extremo SE.

El efecto de enfriamiento producido por el viento es, en promedio de 3°C en invierno y de 4°C en verano; las sensaciones térmicas reducen la amplitud térmica sensible y acentúan

Las características oceánicas del clima del área.

### **Régimen de Humedad relativa.**

La humedad relativa media anual es de 54.5 %, presentando en primavera – verano los valores promedios más bajos (34%) y en otoño-invierno los mayores valores (80%).

### **Régimen de Evaporación y Evapotranspiración.**

La evaporación en el área de estudio es elevada, por tratarse de un área de bajo porcentaje de humedad y ventosa. Datos del SMN indican para la zona un valor de evaporación promedio de 1240,4 mm anuales, siendo los meses de mayor evaporación noviembre, diciembre y enero. Según datos de la serie climática 1961-1989, la Evapotranspiración Potencial calculada por el método de Thornthwaite, fue de 763,5 mm/año. La precipitación promedio para igual período fue de 163,5 mm/año. La diferencia entre ambos valores de 600 mm/año corresponde al déficit hídrico, solamente hay superávit hídrico en el mes de julio, calculado en 3,1 mm.

### **Régimen de Heladas.**

Según datos de la EEA INTA Chubut, la probabilidad de que se produzcan heladas abarca 101 días como promedio en el año, considerando como fecha media de la primera helada agronómica (13 de marzo) y la última (14 de noviembre).

### **9.5.3 Calidad del Aire**

La zona del proyecto corresponde a un área semiárida con presencia habitual de material en suspensión en el aire.

#### 9.5.4 Ruidos

La generación de ruido es propio 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.

La vegetación del área de influencia del proyecto corresponde al extremo austral de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976) y forma parte del sistema fisiográfico "Loma María" (Beeskow et al. 1987). El tipo de vegetación dominante es una estepa arbustiva de *Larrea divaricata* y *Nassella tenuis*, (Bertiller et al., 1981). La cobertura vegetal oscila entre 30-50%, encontrándose agrupada en parches de vegetación separados entre sí por áreas de suelo desnudo (Ares et al, 1990).

La fisonomía se caracteriza por ser de una estepa herbáceo-arbustiva, rodeados de parches donde la fisonomía es una estepa arbustiva. En el primer caso, dominan pastos del género *Nassella*, *Pappostipa*, *Poa* y arbustos tales como barba de chivo (*Prosopidastrum globosum*), molle (*Schinus jhonstonii*), quilembai (*Chuquiraga avellanadae*) y jarilla (*Larrea divaricata*) (Rostagno et al. 2006), la mayoría de los cuales son rebrotes de plantas.

A continuación, se describen las distintas comunidades vegetales del área de influencia del proyecto. Para la descripción de los caracteres fisonómico-florísticos y abundancia, se realizaron censos de vegetación utilizando el método fitosociológico de Baun Blanquet (Alcaraz, 1996). Para la nomenclatura de las especies se consultó la base de datos de Flora Argentina, Plantas Vasculares de la República Argentina ([www.floraargentina.edu.ar](http://www.floraargentina.edu.ar)).

##### 9.6.2 Clasificación de la vegetación

###### Comunidades vegetales de los niveles mesetiformes.

La cubierta vegetal sobre los niveles de meseta, está constituida por estepas arbustivas y estepas herbáceo-arbustivas.

###### Estepas arbustivas.

La cobertura total es del 35-40 %. Se distinguen tres estratos:

- Un estrato arbustivo (cobertura 25-30%), formado a su vez por dos substratos: el substrato arbustivo alto (1,5 m) dominado por *Larrea divaricata* y *Larrea nítida*, acompañado *Schinus jhonstonii* y *Chuquiraga erinacea* var. *histris* y *Mulgurea ligustrina*. El substrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae*, acompañado por *Lycium chilense* y *Prosopidastrum globosum*.

- Un estrato subarbusivo (cobertura 1-3%), dominado *Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia fuegian*, acompañado por *Ephedra ochreatea*
- Un estrato herbáceo (cobertura 7-10%) dominado por *Pappostipa speciosa*, *Nasella tenuis* y *Poa ligularis*, acompañado por *Poa lanuginosa* y *Hordeum comosum*.

### **Estepas herbáceo-arbusivas.**

Están representadas por aquellas comunidades que han sufrido sucesivos incendios en los últimos 30 años y donde la cobertura de arbustos aún no ha alcanzado los valores de la comunidad de referencia no incendiada. Al disminuir la cobertura de arbustos, aumenta relativamente la cobertura de gramíneas. Estas comunidades presentan una cobertura total del 35-40 %. Se distinguen tres estratos:

- **Un estrato arbustivo** (cobertura 15-20%), formado a su vez por dos subestratos: el subestrato arbustivo alto (1,5 m) dominado por *Larrea divaricata* y *Larrea nítida*, acompañado *Schinus jhonstonii* y *Chuquiraga erinacea* var. *histris* y *Mulguraea ligustrina*. El subestrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae*, acompañado por *Lycium chilense* y *Prosopidastrum globosum*.
- **Un estrato subarbusivo** (cobertura 1-3%), dominado *Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia fuegiana*, acompañado por *Ephedra ochreatea*.
- **Un estrato herbáceo** (cobertura 10-15%) dominado por *Pappostipa speciosa*, *Nasella tenuis* y *Poa ligularis*, acompañado por *Poa lanuginosa*.

### **Comunidad vegetal de niveles de pedimentos.**

La cubierta vegetal en los niveles de pedimentos está constituida por una estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *Chuquiraga avellanadae* y *Prosopidastrum globosum*. Presenta una cobertura total del 30-40%. Se distinguen tres estratos:

- Un estrato arbustivo (cobertura 20-25%) formado a su vez por dos subestratos: el subestrato arbustivo alto (1,5-2 m) dominado por *Larrea divaricata*, *Schinus johnstonii*, acompañados por *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *Mulguraea ligustrina*.
- El subestrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae* y *Lycium chilense*.
- Un estrato subarbusivo (2-5%) donde domina *Baccharis darwinii*, *Gutierrezia solbrigii*, acompañadas por *Acantholippia seriphioides* y *Hoffmanseggia trifoliata* y
- Un estrato herbáceo (5-10%) rico en pastos perennes y dominado por *Nasella tenuis*, *Pappostipa speciosa* y *Poa ligularis*.

## 9.7 Fauna

### Identificación y caracterización de las especies.

La vida silvestre dentro del área de influencia del proyecto está representada por especies que viven en el hábitat denominado estepa patagónica. Las especies que se listan a continuación son las que la bibliografía cita para la región (Ubeda, Grigera, de Lamo, y Reca, 1996). Se señala el hábitat y la categorización corresponde a: Especie Amenazada, Vulnerable, Rara, Indeterminada o No Amenazada.

Nombre científico	Nombre Vulgar	Hábitat	Categoría
<b>Aves</b>			
Buculus ibis		estepas	no amenazado
Egrtta alba		estepas arbustivas	no amenazado
Geranoetus melanoleucus	águila mora	ambientes diversos	no amenazado
Buteo polysoma	aguilucho común	estepa	no amenazado
Upucerthia dumetaria	bandurria común	estepa	no amenazado
Bubo virginiano	buho de cuerno grande	estepa	no amenazado
Anairetes parulus	cachudito pico negro	estepa	no amenazado
Mimus patagonicus	calandria mora	estepa	no amenazado
Geositta cunicularia	caminera común	estepa	no amenazada
Asthenes patagónica	canastero patagónico	estepa	no amenazado
Polyborus chimango	chimango	ambientes diversos	no amenazado
Zonotrichia capensis	chingolo común	todos los ambientes	no amenazado
Pterocnemia pennata	choique	estepa	no amenazado
Charadrius semipalmatus	chorlito semipalmado	costa	no amenazado
Diuca diuca	diuca	estepa	no amenazado
Asthenes anthoides	espartillo austral	estepa	no amenazado
Agriornis microptera	gauho común	estepa	no amenazado
Hirundo rustica	golondrina tijerita	migrante	no amenazada
Falco peregrinus	alcón peregrino	ambientes diversos	indeterminada
Tinamotis ingoufi	keú patagónico	estepa	rara
Sturnella loyca	loica	estepa	no amenazada
Cyanoliseus patagonus	loro barranquero	estepa	no amenazada
<b>Mamíferos</b>			
Oligoryzomys longicaudatus	colilargo común	estepa	no amenazado
Lestodelphis halli	comadreja patagónica	estepa	rara
Microcavia australis	cuis chico	amplia distribución	no amenazado
Oncifelis geoffroyi	gato montés	estepa	no amenazada
Lama guanicoe	guanaco	estepa	no amenazada
Eligdonia typus	lauchu cola larga	estepa	no amenazada
Dolichotis patagonum	mara	estepa	indeterminada
Chaetopharactus vellerosus	peludo	estepa	no amenazada
Zaediis pichiy	piche patagónico	estepa	indeterminado

<i>Felis concolor</i>	puma	amplia distribución	no amenazada
<i>Reithrodon auritus</i>	rata conejo	estepa	no amenazada
<i>Abrothrix longipilis</i>	ratón de pelo largo	estepa	no amenazada
<i>Chelemys macronyc</i>	ratón topo grande	estepa	no amenazada
<i>Ctenomys sericeus</i>	tucu-tucu enano	páramos	indeterminado
<i>Conepatus humboldtii</i>	zorrito patagónico	estepa	no amenazada
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	zorrito colorado	amplia distribución	no amenazada
<i>Pseudalopex griseus</i>	zorrito gris	amplia distribución	no amenazada
<b>Reptiles</b>			no amenazada
<i>Diplolaemus darwini</i>	chelco	ecotonal	no amenazada
<i>Homonota darwini</i>	gecko	estepa	no amenazada
<i>Liolaemus boulengeri</i>		ecotonal	no amenazada
<i>Liolaemus fitzingeri</i>	lagartija	diversos ambientes	no amenazada
<i>Liolaemus kingi</i>	lagartija	diversos ambientes	no amenazada
<i>Liolaemus pictus</i>	lagartija	áreas rocosas	no amenazada

### 9.7.1 Listado de especies amenazadas.

La legislación referente a la conservación de la fauna silvestre de la provincia, declara de interés provincial al Macá Tobiano. Por decreto se prohíbe la caza de las siguientes especies: choique (*Pterocnemia pennata*), flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), búho de cuerno grande (*Bubo virginiano*), mara (*Dolichotis patagonum*), ballena franca del sur (*Eubalaena australis*), lobo marino, pingüino de magallanes y zorrito colorado (*Pseudalopex culpaeus*), zorrito gris (*Pseudalopex griseus*) y zorrito (*Conepatus humboldtii*).

### 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; 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 del área del proyecto se caracteriza por ser una meseta cuya fisonomía dominante es la estepa arbustiva. La topografía es suavemente ondulada y la vegetación se dispone en manchones o parches. La cobertura vegetal es del 25% a 30%.

## 9.9. Aspectos socioeconómicos y culturales

### 9.9.1 Centro poblacional afectados por el proyecto.

El centro poblado más cercano al proyecto es la ciudad de Puerto Madryn, que se encuentra ubicada al nordeste de la Provincia de Chubut, sobre el Océano Atlántico, en el Golfo Nuevo, a 42° 30' latitud Sur y 65° 20' longitud Oeste.

### 9.9.2 Distancia. Vinculación.

El área del proyecto se encuentra a 5 km de la ciudad de Puerto Madryn.

### Ubicación y Accesos

El acceso a la cantera se encuentra sobre la ruta Nacional A010, coincide con el ingreso al Automoto Club.



*Imagen 3: Foto acceso a cantera*

La cantera se ubica dentro de los límites municipales de Puerto Madryn del cual se destacará sus aspectos socioeconómicos y culturales.

### 9.9.3 Población

La ciudad de Puerto Madryn según el último censo realizado en el año 2022 arroja un total de 123000 habitantes.

### 9.9.4 Estructura económica y empleo.

En cuanto a las actividades económicas y el empleo que las mismas generan, en orden de importancia se deben mencionar: la actividad industrial como el principal recurso económico y el que ha dado un verdadero impulso a la zona. La actividad industrial generó un brusco crecimiento de la población entre los años 1970 y 1980. Le sigue en orden de importancia, la actividad del turismo, de la construcción, la comercial, la industria pesquera y la agropecuaria. Si bien esta última fue la principal actividad económica de principios de siglo, con el auge de la industria y los problemas asociados al sobrepastoreo y desertificación, disminuyó su importancia (INTA-GTZ, 1995).

### **9.9.5 Vivienda, Infraestructura y servicios.**

El desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Madryn fue también progresivo. Durante Las décadas del 70 y 80 existió un marcado déficit habitacional. Ya en 1991 el número de viviendas fue de 14.100 aproximadamente. Las características de las viviendas no son uniformes en cuanto a la calidad y tamaño. El crecimiento del casco urbano se desarrolla principalmente en dirección norte-sur, sobre la costa, especialmente hacia el sur. También se ha incrementado la construcción de numerosos barrios en el sector oeste de la ciudad. El Parque Industrial Pesado está ubicado al norte, mientras que el Parque Industrial Liviano está ubicado al oeste de la ciudad y se encuentra en amplia expansión.

El servicio de agua potable es suministrado por la Cooperativa de Servicios Puerto Madryn (SERVICOOP). El suministro proviene del Río Chubut y la planta potabilizadora se encuentra en la ciudad de Trelew. El suministro de agua potable alcanza a cubrir el 90% de la población. El suministro de energía eléctrica lo realiza la misma empresa. Carece de generación propia, toda la población está vinculada al Sistema Interconectado Regional. El alumbrado público está cubierto en más del 90%.

El suministro de gas natural es administrado por Camuzzi Gas del Sur y cubre al 90 % de la población. El servicio de telefonía está administrado por distintas empresas, también existe una repetidora de televisión, y una radioemisora privada de amplitud modulada, más de 15 radios FM y tres periódicos locales.

La comunicación vial con el resto del país se realiza principalmente a través de la Ruta Nacional N°3. La ciudad cuenta con un aeropuerto. La comunicación aérea se realiza a través del Aeropuerto El Tehuelche y el Aeropuerto de la ciudad de Trelew, distante a 60 Km al sur. Existen dos muelles: Almirante Storni y Luis Piedra Buena, el primero distante 2 km al norte de la ciudad.

### **9.9.8 Infraestructura recreativa**

Se cuenta con camping, plazas, salas de juegos infantiles, varios clubes deportivos y servicios de recreación en las playas de la ciudad.

### **9.9.9 Infraestructura para la seguridad pública y privada**

Se cuenta con cuatro seccionales de la Policía Provincial, una seccional de la Policía Federal Argentina, Prefectura Naval Argentina, un Apostadero Naval dependiente de la Armada Argentina y un destacamento de bomberos.

### **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.

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

En el área de influencia del proyecto no se desarrolla ningún tipo de actividad que perjudicara a futuro la evolución del medio ambiente natural. No hay agua subterránea aprovechable. El déficit hídrico se mantiene a lo largo del año.

## **III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **11. Localización del proyecto**

El área del proyecto se encuentra hacia el este de la provincia de Chubut, en el departamento de Biedma, a unos 7 km de distancia de la ciudad de Puerto Madryn.

Las coordenadas geográficas de ubicación de la misma corresponden a 42°43'42.7''S – 65°4'39.6''W.

Se accede a la cantera desde la ruta Nacional A010.

La superficie estimada del proyecto es de aproximadamente 2 Ha.

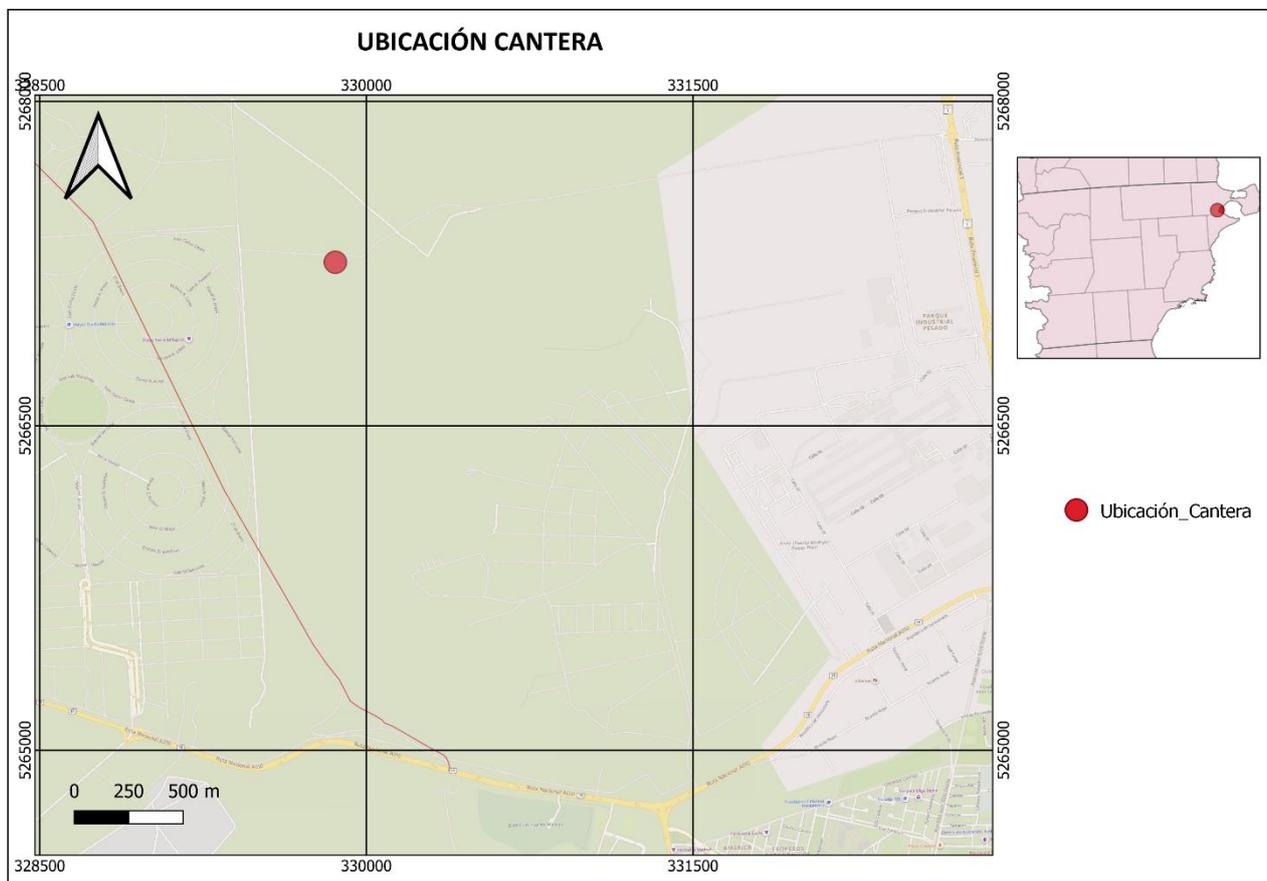


Figura N°6: Mapa Ubicación cantera



*Imagen N°4: Imagen satelital límite de la cantera.*

## 12. Descripción General

El presente proyecto consiste en la explotación de áridos para ser utilizado en la industria vial para obra nueva Ruta Provincial N°42, tramo empalme ruta Provincial N°1, Km 11,200, Playa Las Canteras. En la zona de la cantera los sedimentos presentes son 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.

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

La zaranda que se ubica en el predio será la encargada de seleccionar el material a partir de su granulometría. Esta zaranda alimentada por la pala cargadora separará fragmentos de diferentes tamaños.

Las distintas clases granulométricas se apilarán en el lugar para luego proceder, con la pala cargadora, a cargar los camiones de despacho. Se estima extraer para la obra 40000 m<sup>3</sup>.

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.

En lo que respecta a la infraestructura, se utiliza el camino de acceso al Automoto Club, que se encuentra en muy buenas condiciones. Asimismo, como la explotación es a cielo abierto, no se necesitarán instalaciones de luz artificial y solo se encuentra en el lugar un obrador pequeño.

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 Puerto Madryn.

No se consumirá agua en el proyecto.



*Imagen 1: Foto panorámica de la cantera*



*Imagen 2: Pila de material útil*



*Imagen 3: Frente de explotación*



*Imagen 4: Clasificación del material presente en la cantera.*

### **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

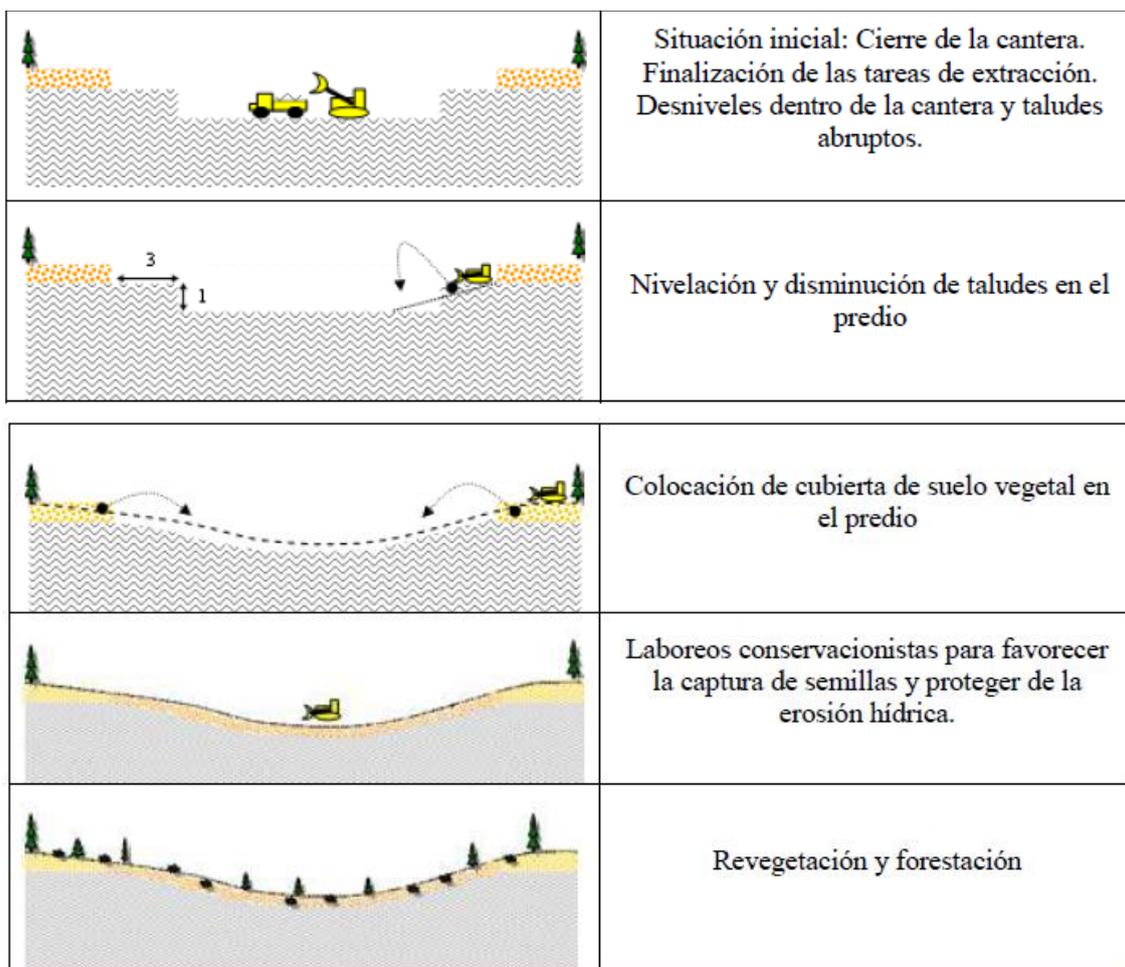
Cabe aclarar que la puesta en producción de la cantera no requiere la instalación de unidades fijas y el proceso se inicia luego del destape del encape edáfico. Las maquinarias para la separación de áridos no requieren instalación ya que se trata de unidades móviles.

La producción de material a explotar es aproximadamente de 40000 m<sup>3</sup> y el proyecto está vinculado a la obra nueva ruta provincial N° 42 tramo empalme ruta provincial N°1, km 11,200, Playa Las Canteras.

CRONOGRAMA CANTERA PUERTO MADRYN	2024						2025																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDADES																								
MEDIDAS DE EXPLOTACIÓN MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN																								
HABILITACIÓN AMBIENTAL Y COMERCIAL																								
PREPARACIÓN Y AJUSTES PLAN DE TRABAJOS																								
Avance del laboreo sobre la base de cantera.																								
Acopio en pilas																								
Carga y transporte del material.																								
Mitigación y Remediación																								
Instalación de cartelería de advertencia, señalamiento y Peligrosidad.																								
Restauración: perfilado de taludes, nivelación, recubrimiento con suelo.																								
	Al cierre de la cantera																							

La etapa de cierre culmina con la producción de áridos.

**Etapas de Cierre y Restauración**



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 en 6 meses pudiendo variar de acuerdo a la duración de la obra.

### **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 la zaranda y luego de haberse separado el material en distintas granulometrías será cargado en un camión y transportado hasta el lugar de la obra. 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 zaranda ubicada en el predio será la encargada de seleccionar el material a partir de su granulometría. Esta zaranda alimentada por la pala cargadora separará fragmentos de tamaño arena, grava y cantos rodados.

En caso de que ser necesario los materiales se acumularán en pilas a modo de acopio hasta su traslado a la obra.

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 tipos de áridos seleccionados según su granulometría.

Los camiones a utilizar tienen una capacidad de transporte de entre 5 a 6 m<sup>3</sup> 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. Estos materiales son inertes y propios del material 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 es 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 el uso del mismo. 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 2 hectáreas, aproximadamente, 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
- Producción de material aproximado a utilizar 40000 m<sup>3</sup> de mixto.

Las distintas clases granulométricas se apilan en el lugar para luego proceder, con la pala cargadora, a cargar los camiones de despacho. (Imagen 2)

#### **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.**

Se utilizará un grupo electrógeno y 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 Puerto Madryn.

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 Puerto Madryn.

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

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.**

Personal afectado al proyecto 40 operarios, cumpliendo 44 horas semanales de 8 hs diarias, 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

### Introducción

En el presente estudio se evaluaron los impactos producidos sobre el Medio Ambiente, siguiendo la clasificación propuesta por Conesa Fernández Vitora (1995). La misma se adaptó utilizándose 6 calificadores para la ponderación de los impactos identificados, la que se transcribe a continuación:

- **Por la variación de la Calidad Ambiental (VCA)**

*Impacto positivo:* aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

*Impacto negativo:* aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales, en discordancia con la estructura ecológico-geográfica., en carácter y la personalidad de una zona determinada.

- **Por la intensidad (I, grado de destrucción)**

*Impacto notable o muy alto:* aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismo. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se

produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina Total.

*Impacto mínimo o bajo:* aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

*Impacto medio y alto:* aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

▪ **Por la extensión (E)**

*Impacto puntual:* cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

*Impacto parcial:* aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

*Impacto extremo:* aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

*Impacto Total:* se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

▪ **Por su persistencia (P)**

*Impacto temporal:* aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el medio:

- Fugaz: duración del efecto inferior a un año.
- Temporal: duración del efecto entre 1 y 3 años.
- Pertinaz: si dura entre 4 y 10 años.
- Permanente: superior a 10 años.

▪ **Por su capacidad de recuperación (CR)**

*Impacto irrecuperable:* alteración del medio imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

*Impacto irreversible:* aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior que lo produce.

*Impacto reversible:* la alteración puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de los procesos naturales.

*Impacto mitigable:* aquel en el que la alteración puede mitigarse mediante el establecimiento de medidas correctoras.

*Impacto recuperable:* la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, o la alteración puede ser reemplazada.

*Impacto fugaz:* aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

▪ **Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras (MC):**

*Impacto Ambiental Crítico*; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un impacto irrecuperable.

*Impacto Ambiental Severo*: efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. Sólo los impactos recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras.

*Impacto Ambiental Moderado*: efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que, el retorno al estado inicial del medio ambiente, no requiere un largo espacio de tiempo.

Para el análisis de los impactos se consideraron dos etapas del proyecto, la explotación de las canteras, el abandono y cierre de los sitios una vez finalizadas las actividades.

**Etapas de explotación:**

Comprende las tareas inherentes a la explotación de áridos, las que serán:

- Limpieza y apertura de frentes de cantera, mediante el destape y remoción del suelo.
- Excavación para la extracción de los áridos.
- Carga del material al camión.
- Transporte al lugar de la obra.

**Etapas de cierre y abandono:**

Comprende las tareas a realizar una vez finalizada la explotación de áridos. Estas consistirán en:

- Nivelación del terreno.
- Estabilización de los taludes.
- Disposición del suelo superficial, separado y conservado para la remediación de las canteras.

**Matriz de Síntesis**

Medio Afectado		Explotación					Cierre y abandono						
		V C A	I	E	P	C R	M C	V C A	I	E	P	C R	M C
Geomorfología		-	MA	Pt	Per	Irc	C	+	MoB	Pt	Per		
Aguas		NS					NS						
Atmósfera		-	MoB	Pt	Fu	F	M	-	MoB	Pt	Fu		
Suelo		-	MA	Pt	Per	Irv	S	+	MoB	Pt	Per		
Flora		-	MA	Pt	Pe	Rv	S	+	MoB	Pt	Per		
Fauna		-	MoB	Pt	Te	Rv	M	+	MoB	Pt	Per		
Procesos ecológicos		-	MoB	Pt	Te	Rv	M	+	MoB	Pt	Per		
Ámbito sociocultural	Población	+	MoB	Pt	Te			+	MoB	Pt	Te		
	Economía	+	MoB	Pt	Te			+	MoB	Pt	Te		
Visual		-	MyA	Pt	Per	Irv	S	+	MoB	Pt	Per		

La matriz anterior se codifica de acuerdo a la siguiente clave:

Variación de la calidad ambiental (VCA)	(+) Positivo	Extensión (E)	(Pt) Puntual
	(-) Negativo		(Pa) Parcial
	(NS) No significativo		(Ex) Extremo
Intensidad (I)	(MA) Notable o muy alto	Persistencia (P)	(To) Total
	(MoB) Mínimo o bajo		(Cr) Crítico
	(MyA) Medio y alto		(Fu) Fugaz
	(Irc) Irrecuperable		(Te) Temporal
			(Pe) Pertinaz
			(Per) Permanente

<b>Capacidad de recuperación (CR)</b>		<b>Medidas Correctoras (MC)</b>	(C) Crítico
	(Irv) Irreversible		
	(Rv) Reversible		(S) Severo
	(Rc) Recuperable		
	(Mi) Mitigable		(M) Moderado
	(F) Fugaz		

**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 pendientes susceptibles a deslizamientos o procesos de remoción en masa en general. 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.

○ Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: negativo, por la intensidad: notable o muy notable, por su capacidad de recuperación: irre recuperable, por la extensión: puntual, por su persistencia: permanente, por la necesidad de aplicación de medidas correctoras: crítico.

En la etapa de cierre y abandono la nivelación del terreno, estabilización de los taludes y disposición del suelo superficial para la remediación serán las acciones tendientes a recomponer la morfología y suavizar el paisaje, posibilitando una mejora del estado precedente.

○ Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: positivo, por la intensidad: mínimo o bajo, por la extensión: puntual, por su persistencia: permanente.

**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 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 bajas, no llegan a provocar inundaciones en el predio destinado a la explotación de áridos.

#### **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.

#### **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 suavice.

### **35. Impacto sobre las aguas.**

No se utilizará agua durante el desarrollo del proyecto como insumo, por lo que no se generarán efluentes contaminantes. No se modificarán las vías de escurrimientos naturales. El impacto sobre los recursos hídricos se considera no significativo.

### **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.

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.

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

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: negativo, por la intensidad: notable o muy alto, por su capacidad de recuperación: fugaz, por la extensión: puntual, por su persistencia: fugaz por la necesidad de medidas correctoras: moderado.

#### **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**

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 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.

El proyecto no generará contaminantes que afecten directa o indirectamente los suelos.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: negativo, por la intensidad: notable o muy alto; por su capacidad de recuperación: irreversible, por la extensión: puntual, por su persistencia: permanente; por la necesidad de aplicación de medidas correctoras: severo.

En la etapa de cierre y abandono la nivelación del terreno, estabilización de taludes y disposición del suelo superficial para la remediación serán las acciones tendientes a reducir el impacto.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: positivo; por la intensidad: mínimo o bajo; por la extensión: puntual; por su persistencia: permanente.

### **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.

En las tareas de explotación no se utilizarán sustancias químicas ni agentes biológicos que actúen como contaminantes de las especies vegetales.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: negativo; por la intensidad: notable o muy alto; por su capacidad de recuperación: reversible; por la extensión: puntual; por su persistencia: pertinaz; por la necesidad de medidas correctoras: severo.

En la etapa de cierre y abandono, la reposición del suelo superficial posibilitará en un mediano plazo el desarrollo de una comunidad vegetal, aunque la misma será difícilmente será similar a la comunidad vegetal original.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: positivo, por la intensidad; mínimo o bajo; por la extensión: puntual; por su persistencia: permanente.

### **38.2 Grado de afectación de la fauna.**

La fauna del sitio descripta 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 temporalmente del área en el radio en donde los ruidos y el polvo puedan afectarlos.

La destrucción del suelo conlleva a la pérdida del hábitat de la micro y mesofauna, especialmente insectos, roedores y reptiles con refugio subterráneo, algunos de los cuales migrarán hacia áreas circundantes.

La explotación no impedirá las migraciones propias de la fauna autóctona.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

El impacto sobre la fauna se considera en general negativo por la variación; mínima o baja por la intensidad; reversible por su capacidad de recuperación; puntual por la extensión, temporal por su persistencia y moderada por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

La interrupción del proceso extractivo y realizada las tareas previstas para el cierre y abandono, posibilitarán nuevamente el desarrollo de vegetación y de la fauna silvestre del lugar.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: positivo; por la intensidad; mínimo o bajo; por la extensión: puntual; por su persistencia: permanente.

## **39. Impacto sobre los procesos ecológicos:**

### **39.1 Modificaciones estructurales y dinámicas.**

Considerando al ecosistema como una red que conecta el medio ambiente físico y su medio biótico, las modificaciones estructurales introducidas por el hombre al efectuar extracción de áridos que involucran la pérdida de la capa de suelo, influyen directamente en la desaparición de especies vegetales y de la micro y mesofauna que representan eslabones importantes de la cadena trófica. Pero considerando la reducida superficie afectada en comparación con la comunidad circundante no intervenida, los procesos ecológicos no se verán afectados o modificados.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: negativo; por la intensidad; mínimo o bajo; por su capacidad de recuperación: reversible; por la extensión: puntual; por su persistencia: temporal; por la necesidad de medidas correctoras: moderado.

#### **40. Impacto sobre el ámbito sociocultural:**

La explotación de áridos no generará interferencias con otras actividades productivas ni provocará impactos sobre la salud y educación de la población, ni sobre el patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

El impacto generado por la explotación de áridos sobre la población y la economía del lugar desde el punto de vista de la calidad ambiental se considera: positivo; por generar puestos de trabajo; por la intensidad; mínimo o bajo; por la extensión: puntual; por su persistencia: temporal.

#### **41. Impacto visual**

##### **41.1 Impacto sobre la visibilidad.**

Se considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje desde el punto de vista visual se debe considerar la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Por efecto de los contaminantes paisajísticos, que son aquellas acciones físicas desencadenadas por la actuación humana, se da lugar a la sensación de pérdida de la calidad paisajística.

La eliminación de la vegetación y del suelo, los cambios topográficos (canteras) y la modificación en el colorido del paisaje producido durante el desarrollo del proyecto, influyen en la modificación de los elementos singulares del medio.

En el área de influencia del proyecto, las modificaciones al paisaje van introduciendo cambios significativos que provocan un importante e irreversible corte visual del mismo, dando como resultado la falta de integración paisajística.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

La clasificación del impacto ambiental es: negativo sobre la calidad ambiental, medio y alto por su intensidad, irreversible por su capacidad de recuperación, puntual por la extensión, permanente por su persistencia, severo por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

En la etapa de cierre y abandono las acciones tendientes a recomponer el sitio darán lugar a un paisaje compatible con el original.

- Clasificación del Impacto Ambiental:

Por la variación de la calidad ambiental: positivo, por la intensidad: mínimo o bajo, por la extensión: puntual, por su persistencia: permanente.

### **41.3 Impactos irreversibles de la actividad.**

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

Impactos irrecuperables:

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

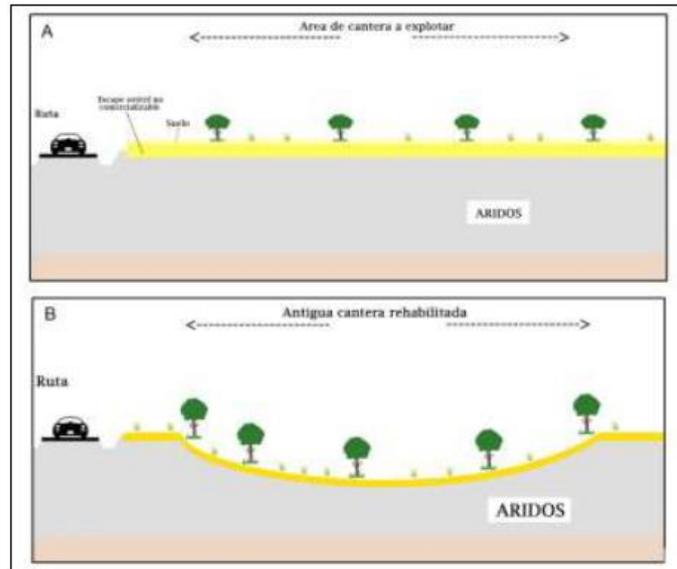
Impactos irreversibles:

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

### **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)

## V. Plan de Manejo Ambiental

Las medidas preventivas y de mitigación del impacto ambiental, como las acciones de rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, se proponen sobre la base del tipo y gravedad de cada uno de los impactos ambientales mencionados en el capítulo anterior.

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

#### 43.1.1 Sobre la Geomorfología:

El impacto producido sobre la geomorfología modifica la topografía por la extracción del material. Se sugieren medidas compensatorias, que, si bien no anulan el efecto, atenúan el mismo:

- Seleccionar un lugar apto que permita acopiar el material estéril para ser utilizado posteriormente como relleno para disminuir los desniveles generados por la explotación.
- Estabilizar los taludes reduciendo al mínimo las pendientes de forma tal que las mismas presenten inclinaciones que no superen el ángulo de estabilidad del material (30°). Este valor corresponde a la relación 2:1 (horizontal-vertical). Perfiles adecuados facilitarán la restauración de los gradientes topográficos. De ser factible se intentará lograr pendientes menores a 3:1 (H-V), porque cuanto más se disminuya la pendiente más probabilidad de asegurar el establecimiento natural de la vegetación
- Perfilar taludes perimetrales, y cubrir con encape edáfico acopiado y forestar con especies autóctonas.

### **43.1.2 Sobre las aguas.**

La explotación de áridos propiamente dicha no afectará las aguas superficiales ni subterráneas, por lo cual no se proponen medidas correctoras.

### **43.1.3 Sobre las condiciones atmosféricas.**

Debido a que el impacto producido sobre la atmósfera por el desarrollo de este proyecto es mínimo, sólo se sugieren medidas preventivas o protectoras sobre:

#### **Generación de polvo:**

- Señalizar mediante cartelería adecuada la presencia de las canteras y la consecuente voladura de polvo.
- El material sea transportado con la caja del camión enrasada a los fines de minimizar las voladuras.
- En caso de fuertes vientos se recomienda regar los acopios de suelo conservado para la remediación y suelo desnudo.
- Minimizar la apertura de nuevas huellas para evitar voladuras de polvo.

#### **Generación de emisiones gaseosas:**

- Controlar el buen estado mecánico y de carburación de los equipos a combustión de manera de reducir las emisiones.
- Cumplir con las normativas vigentes en materia de emisiones gaseosas vehiculares (VTV).

#### **Generación de ruidos:**

- Exigir la utilización de protección auricular al personal afectado a tareas de explotación, en el caso de que así sea, recomendado por los asesores de seguridad e higiene.
- Controlar el buen estado de los silenciadores de los motores, para evitar el exceso de ruidos.
- Cumplir con las normativas vigentes en materia generación de ruidos.

### **43.1.4 Sobre el Suelo.**

El impacto producido por la explotación sobre el suelo, es irreversible e inevitable, por lo que se sugieren medidas preventivas y de mitigación que tiendan a evitar o reducir el mismo.

- Disponer en forma adecuada la cubierta edáfica superior a los efectos de conservarla y utilizarla en las tareas de remediación, para facilitar la restauración vegetal natural y preservar el banco de semillas. La retirada y disposición del material edáfico debe realizarse respetando el perfil original y evitando una excesiva compactación.
- Restringir la apertura de nuevas huellas a lo estrictamente necesario, no transitar fuera del camino de acceso y del área de destape.
- Evitar el desplazamiento de las máquinas a campo traviesa, fuera de la zona a destapar.

- Evitar la extracción de especies leñosas y el desmonte en general para minimizar la acción de los procesos erosivos.
- Prevenir los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos. La provisión de combustible se realizará contando con los elementos de protección para el suelo tales como bateas o bandejas.
- En caso de derrame de combustible o lubricante sobre el suelo, se hará uso de los kits antiderrames disponibles en el obrador. Retirar el suelo contaminado y disponer en contenedores estancos, para gestionarlo según la normativa.
- Contar con recipientes destinados a depósito de residuos con tapa, a los efectos de asegurar que permanezcan cerrados y la basura no sea dispersada por el viento.

#### **43.1.5 Sobre la Flora y la Fauna.**

Los impactos producidos sobre la flora y la fauna se han considerado reversibles o recuperables, motivo por lo cual se proponen medidas preventivas y correctoras tales como:

- Proteger la flora y fauna autóctona, evitando la extracción de especies leñosas y controlando a los posibles cazadores furtivos.
- Evitar la generación de movimientos y ruidos innecesarios.
- Evitar el tránsito fuera del camino habilitado y del área de destape, realizando los desplazamientos necesarios minimizando el aplastado de las plantas.
- Evitar los incendios de pastizales. No arrojar colillas encendidas al campo y depositarlas en los lugares adecuados.
- Restringir la apertura de huellas nuevas.
- Distribuir el suelo del destape en el sitio de la cantera una vez finalizada la explotación, con el fin de promover, en un mediano plazo, los procesos ecológicos de sucesión secundaria de la vegetación. Para esto es necesario conservar la capa de suelo superficial, disponerlo y hacer un trabajo de movimiento de suelo (surcado) con el fin de mejorar la infiltración y almacenamiento del agua de lluvia y captura de propágulos (semillas o partes vegetativas con capacidad de enraizar).
- Evitar la concentración de basura a los efectos de no atraer insectos, aves y roedores.

#### **43.1.6 Sobre los procesos ecológicos**

El impacto producido por el desarrollo del proyecto sobre los procesos ecológicos se considera reversible, por cuanto al suspenderse las actividades extractivas, se comienza la inmediata recuperación del ambiente. Las medidas preventivas, son las indicadas anteriormente para cada uno de los factores involucrados

### **43.1.7 Sobre el ámbito sociocultural**

El impacto que produce la explotación sobre el ámbito sociocultural es positivo, motivo por el cual no se proponen medidas correctoras. Las medidas preventivas sugeridas son las siguientes:

- Mantener las condiciones de salud e higiene de los operarios.
- Controlar el uso de los elementos de protección personal a los efectos de evitar accidentes.
- Contar con un extintor en las máquinas y/o camiones.
- Realizar charlas de seguridad con el personal afectado a la explotación.
- Se recomienda señalar el acceso a los sitios de extracción de áridos, indicando la entrada y salida de camiones para evitar posibles accidentes.
- En caso de hallar durante la explotación material arqueológico y/o paleontológico, se deberá disponer la suspensión inmediata de las excavaciones que pudieran afectar dichos yacimientos. Se dejará personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos y se procederá a dar aviso inmediato a la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Cultura).

### **43.2 Acciones referentes a:**

#### **43.2.1 Plan de monitoreo.**

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.

La Ley N° 24.585 en el Art. N° 11 establece la obligación de actualizar el presente Informe con una frecuencia mínima bianual. La empresa se ajustará a realizar los informes de avances semestrales al organismo de aplicación. El mismo consistirá en constatar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación anteriormente propuestas. Es obligación de la empresa titular del proyecto dar cumplimiento al mencionado monitoreo.

Los puntos objeto de vigilancia serán entre otros:

- 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.

#### **43.2.2 Cese y abandono de la explotación**

Producido el cese de la explotación de áridos la empresa CHOEL S.R.L se compromete a recomponer el Medio Ambiente modificado dentro de parámetros económicamente viables. Previo a ello el

desmantelamiento debe ser total, acondicionando el sitio, siguiendo las pautas que se detallan seguidamente. La etapa de abandono de las canteras no necesariamente debe comenzar a la finalización de la explotación, sino que puede comenzar a medida que se vayan abandonando superficies ya explotadas.

Las acciones conducentes a la recomposición son las que se listan a continuación:

- Acondicionar los sitios de extracción de áridos restaurando, dentro de lo posible, la geomorfología mediante el relleno del hueco producido. Se colocará en la cantera el material de los montículos que se encuentren en las adyacencias y se redistribuirá el material que se encuentre en el fondo y que no tenga otro uso. Por encima se dispondrá el material de destape, finalizando con la cobertura de suelo superficial preservada a tal efecto.
- Realizar la nivelación del terreno, estabilización de los taludes y disminución de la pendiente, de ser factible alcanzar taludes con una relación menor a 3:1 (H:V), con bordes superiores redondeados.
- Escarificar la superficie para evitar la acción eólica y facilitar la revegetación natural, en forma perpendicular a los vientos dominantes y a las pendientes del terreno. Para esto se distribuirá el suelo del destape con el fin de promover, en un mediano plazo, los procesos ecológicos de sucesión secundaria de la vegetación. La capa de suelo superficial conservada será distribuida y se procederá a hacer el surcado con el fin de mejorar la infiltración y almacenamiento del agua de lluvia y captura de propágulos (semillas o partes vegetativas con capacidad de enraizar).
- Retirar todo elemento ajeno al medio ambiente natural.
- Cerrar y aislar la superficie afectada para facilitar la recuperación.
- Integrar paisajísticamente las áreas de canteras al entorno con el objeto de que sea utilizada con otros fines productivos.

#### **43.2.3. Monitoreo post-cierre de las operaciones**

La empresa se compromete a realizar el debido monitoreo post-cierre de las actividades de explotación. El monitoreo post-cierre consiste en verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el ítem 43.2.2. y confeccionar el informe correspondiente que será presentado a la Autoridad de Aplicación.

## VI. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Los riesgos naturales en el sitio de explotación están relacionados a factores climáticos extraordinarios (viento, lluvias, 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 dará respuesta siguiendo las acciones propuestas en el Plan de Contingencia Ambiental del Plan de Gestión Ambiental que la empresa CHOEL S.R.L elaboro para el proyecto. De existir contingencias de carácter ambiental, serán debidamente comunicadas al MAyCDS dentro de las 24 hs de acontecidas/descubiertas.

Los centros asistenciales para derivación de accidentados o enfermos graves, son los que se detallan a continuación:

- Hospital de Pto. Madryn Tel 0280-445-3030
- Hospital de Trelew Tel 0280-427542/43/1385
- SEP Tel: 0280-4450700
- Emergencias 107

## 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.

## X. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.

- Miguel J. Haller, Carlos M. Meister, Alejandro J.A. Monti y Nilda Weiler; Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn.
- Oscar A. Frumento; Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR CONICET-CENPAT). Puerto Madryn, Chubut, Argentina. San Pablo de Valdés; Aspectos del clima.
- 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.
- 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](http://www.inpres.gov.ar/Ing_Sismorres/Reglamentos.html#Zonificación Sísmica)

### Páginas Web.

- [www.legischubut.gov.ar/Digesto](http://www.legischubut.gov.ar/Digesto)
- [www.geointa.inta.gov.ar](http://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.