

# ***INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL***



## **Cantera Municipal**

*Trelew*

Profesional Responsable Informe Ambiental del Proyecto Lic. Cs. Geológicas Raúl O. Barneche  
Mat. Consejo Superior Geología N° 1024 – Mat. Colegio Geólogos Chubut N° 075  
Registro Provincial Prestadores Consultoría Ambiental N° 089 Disp. 38/15  
Certificado 85/24 DGGA – DR y SIA [rbarnecheconsult@gmail.com](mailto:rbarnecheconsult@gmail.com)

diciembre 2024

# **INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL CANTERA MUNICIPAL**

---

UBICACIÓN: Departamento Rawson  
Provincia Chubut

EXPEDIENTE:  
TITULAR: Municipalidad de Trelew

RESPONSABLE TECNICO DE LA EXPLOTACIÓN  
Secretaria de Planificación y Obras Publicas  
Municipalidad de Trelew

Profesional Responsable Informe Ambiental del Proyecto Lic. Cs. Geológicas Raúl O. Barneche  
Mat. Consejo Superior Geología N° 1024 – Mat. Colegio Geólogos Chubut N° 075  
Registro Provincial Prestadores Consultoría Ambiental N° 089 Disp. 38/15  
Certificado 85/24 DGGa – DR y SIA [rbarnecheconsult@gmail.com](mailto:rbarnecheconsult@gmail.com)

diciembre 2024

## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....	7
Marco conceptual .....	7
Objetivo del proyecto .....	7
Área de influencia socioeconómica .....	7
Implicancia Económica del Proyecto Minero:.....	8
Área de influencia ambiental directa del proyecto extractivo .....	8
Estado actual de los factores ambientales.....	8
Potenciales Impactos Ambientales Previstos.....	10
Medidas de prevención/mitigación previstos.....	10
Plan de Gestión Ambiental (PGA) .....	11
Responsabilidades ambientales de la Secretaria o empresas intervinientes en la explotación .....	12
Nivel de complejidad Ambiental (NCA).....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
I.1. Metodología empleada para la elaboración del Informe de Impacto Ambiental del Proyecto Extractivo. ....	14
I.2 Participantes del Informe de Impacto Ambiental .....	15
I.3. Marco legal que rige la temática ambiental en las tres jurisdicciones institucionales .....	16
Legislación Nacional .....	16
Legislación Provincial.....	17
Normativas Ambientales de la ciudad de Trelew .....	19
II. DATOS GENERALES .....	20
II.I Denominación y características del Proyecto.....	20
II.II. Acreditación de sus representantes legales.....	20
II.III. Responsable Técnico del Informe de Impacto Ambiental .....	20
II.IV. Actividad principal de la empresa contratante del Informe. ....	20
III.A. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	21
III.A.1. Nombre del proyecto.....	21
III.A.2. Naturaleza del proyecto .....	21
III.A.3. Vida útil del proyecto.....	21
III.A.4 Programa de trabajo estimado. ....	21
III.A.5. Ubicación física del proyecto.....	21
III.A.6. Estudios y criterios utilizados para el emplazamiento del proyecto. ....	23
III.A.7. Colindancias del predio y actividades que se desarrollan próximas al predio. ....	23
III.A.8. Situación legal del predio .....	24
III.A.9. Requerimientos de mano de obra en las distintas etapas del proyecto, y su calificación. ....	24
III.B. Etapa de preparación del sitio y explotación.....	24
III.B.1. Programa de trabajo. ....	24
III.B.2. Preparación del terreno.....	24
III.B.2.1. Recursos que serán afectados en la fase de preparación.....	25
III.B.2.2. Área que será afectada por la extracción .....	25

III.B.3. Equipos a utilizarse.....	25
III.B.4. Recursos naturales del área que serán extraídos.....	25
III.B.5 Productos finales obtenidos.....	25
III.B.6. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso.....	25
III.B.7. Forma y características del transporte de la producción obtenida.....	26
III.B.8. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida.....	26
III.B.9. Combustibles, indicar tipo, proveedor, consumo por unidad de tiempo, cantidad que.....	26
III.B.10. Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable.....	26
III.B.11. Corrientes residuales (sólidas, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera).....	26
III.C. Etapa de cierre o abandono del sitio.....	26
III.C.1. Programas de restitución del área.....	26
III.C.2. Monitoreo post cierre requerido.....	26
III.C.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.....	26
IV. ANÁLISIS DEL AMBIENTE.....	27
IV.A. Medio Abiótico.....	27
IV.A.1 Climatología.....	27
IV A 2 Geología.....	37
IV A 2.1 Geología Regional.....	37
IV A 2.2 Geología Local.....	39
IV.A.3 Geomorfología.....	40
IV A 3.1 Geomorfología regional.....	40
IV A 3.2 Geomorfología Local.....	41
IV.A.3.3 Topografía área de influencia directa (AID).....	42
V. A. 4 Materiales constituyentes del sector de la cantera.....	43
IV.A.5 Edafología.....	46
IV A 5.1 Suelos superficiales identificados en el área del proyecto.....	48
IV A 5.2 Perfiles de suelos identificados en el área del proyecto.....	49
IV A 6 Hidrología e hidrogeología.....	51
IV. A. 6.1 Régimen Hidrológico.....	51
IV.A.6.2 Geohidrología.....	53
IV.A.7 Calidad de aguas superficiales y subterráneas.....	54
IV.A.8 Calidad del aire y condiciones atmosféricas.....	54
IV. B Medio Biótico.....	55
Flora:.....	55
Fauna.....	56
Conclusiones:.....	57
Plan de manejo:.....	57
IV.C. Del medio antrópico:.....	59
IV. C.1 Aspectos demográficos.....	59
IV.C.1.1 Población.....	61

IV.C.2 Salud. Infraestructura .....	62
IV.C.2.1 Información estadística de Salud .....	63
IV.C.3 Educación Infraestructura .....	64
IV.C.4 Seguridad Pública .....	66
IV.C.5 Estructura de Servicios básicos .....	66
IV C 6 Situación social de la ciudad de Trelew.....	67
IV C 7 Estructura socio económica .....	67
IV C 8 Recreación .....	68
IV.C.9 Áreas de Valor Patrimonial Natural y Cultural.....	68
IV. D Paisaje y ecosistemas .....	69
IV.D.1 Paisaje .....	69
IV.D.2 Ecosistemas.....	70
V. Impactos Ambientales .....	70
V.1 De los problemas ambientales actuales:.....	70
V. 2 Identificación y valoración de los impactos ambientales previstos.....	72
V.2.1. Criterios adoptados y Metodología Implementada .....	72
IV.3 Impactos sobre la Topografía .....	73
V.3.2 Áreas de excavación, Frentes y Escombreras .....	74
V.3.3 Estabilidad de taludes, Deslizamientos, Hundimientos o Subsidiencias .....	76
V.3.4 Posibilidades o riesgo de inundaciones .....	76
V.3.5 Incremento o modificación de procesos erosivos.....	76
V.4 Impactos sobre el Paisaje.....	77
V.4.1 Alteraciones Escénicas .....	77
V.5 Impactos sobre los Recursos Hídricos .....	77
V.5.1 Aguas superficiales .....	77
V.5.2 Aguas subterráneas.....	77
V. 6 Impactos previstos sobre los suelos y la vegetación.....	77
V. 7 Impacto sobre la fauna .....	77
V. 8 Impactos potenciales previstos sobre la atmosfera.....	78
V.8-1 Impactos o contaminación acústica .....	78
V.9 Impacto general sobre el ecosistema .....	78
V.10 Impacto socioeconómico y cultural.....	79
V.10.1. Impacto sobre la infraestructura vial, edilicia y bienes comunitarios. ....	79
V.10.2 Impacto sobre el patrimonio histórico, cultural, arqueológico, paleontológico y natural .....	79
V.11 Metodología matricial de evaluación .....	79
VI - MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS .....	81
Vegetación y Suelos:.....	81
Aguas superficiales: .....	82
Aguas subterráneas: .....	82
Atmósfera: .....	82

Residuos y efluentes .....	82
Ruidos y Vibraciones.....	83
VII. ANÁLISIS DE IREVERSIBILIDADES Y SINERGIAS.....	83
VIII. ÍNDICE DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL.....	83
IX PLAN DE REMEDIACIÓN PROPUESTO.....	86
Limpieza y/o retiro de materiales .....	86
Readecuación de la topografía.....	89
Algunas sugerencias generales para cualquiera de los taludes y técnicas utilizadas:.....	92
Manejo de las escombreras.....	92
Laboreo del terreno.....	95
Recolonización natural y/o revegetación con plantaciones.....	97
X. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL – PGA .....	98
X .1 Responsabilidades ambientales del administrador municipal.....	98
X .2 Programa de capacitación ambiental.....	99
X-3 Programa de manejo de suelos y vegetación .....	99
X.4 Plan de Manejo de aguas superficiales y subterráneas.....	100
X.5 Programa de gestión de residuos.....	100
X. 6 Programa de control de emisiones gaseosas y particulados .....	100
X. 7 Programa de control de ruidos y vibraciones .....	101
X. 8 Programa de Seguridad e Higiene.....	101
X. 9 Programa de Contingencias Ambientales (PCA).....	103
X.10 Rol de llamadas y Coordinación .....	105
X .11Contingencias.....	106
XI- MONITOREOS.....	106
XII CONCLUSIONES.....	108
XIII. FUENTES CONSULTADAS.....	109
XII. ANEXOS .....	112



*Lic. Raúl O. Barneche*

## RESUMEN EJECUTIVO

### **Marco conceptual**

La cantera Municipal, de referencia, se encuentra sin actividad al momento de iniciar las tareas tendientes a la confección del Informe de Impacto Ambiental. No obstante, se observan frentes abiertos recientemente en los sectores Norte, Sur y Oeste.

Antiguas escombreras abandonadas, constituidas por rodados de gran tamaño, que como resultado de la selección habían sido depositadas en la parte central del área de extracción, han sido reubicadas en el extremo Oeste del predio. Del área bajo estudio han sido retirado áridos en forma anárquica y sin ninguna consideración ambiental. Existe un sector de aproximadamente 3.15 ha, con diversos frentes y una superficie total destinada a cantera de aproximadamente 11,8 ha.

Las actuales autoridades Municipales proponen la normalización legal, técnica y ambiental del mencionado predio, para lo cual se confecciona el presente Informe de Impacto Ambiental, en el marco de la legislación vigente (Ley XI N° 35, Decreto N° 185/09, Decreto N° 1003/16 y Ley N° 24585).

Teniendo en cuenta de tratarse de una zona altamente antropizada, que fuera desbrozada en gran parte de la superficie correspondiente a la cantera, se impone la necesidad de verificar el comportamiento de los factores naturales como los suelos, la vegetación y principalmente el diseño de escurrimiento superficial resultante.

Ese análisis del estado actual de los componentes biótico y abióticos, su manejo adecuado durante la etapa de extracción y su mayor preservación durante toda la vida útil de la cantera, permitirá finalmente diseñar en su oportunidad, un adecuado plan de cierre o abandono.

Así mismo, una vez evaluadas las reservas, se propondrá un esquema de extracción que optimice la producción, garantice la estabilidad de los factores naturales y la seguridad ambiental. Simultáneamente se avanzará paulatinamente en un plan de remediación de aquellos sectores ya explotados, abandonados o que no representen interés comercial, estableciendo objetivos y técnicas adecuadas que permitan un mejoramiento de la situación ambiental resultante de la explotación de la cantera.

### **Objetivo del proyecto**

Inicialmente se procurará evaluar detalladamente el comportamiento de todos los factores naturales del área, como resultado de la intensa explotación a la que ha sido sometido el sector.

Seguidamente se procederá a determinar las reservas, tanto comprobadas como probables y diseñar con esa información un plan de trabajo que garantice productividad y la mayor estabilidad ambiental del sector, considerando su posición topográfica y las condiciones hídricas imperantes en el área.

En virtud de las reservas determinadas y la calidad de los materiales detectados, se estimará una vida útil del yacimiento y se diseñará un plan de cierre o abandono que sea factible aplicar al finalizar la extracción de los volúmenes de áridos confirmados.

### **Area de influencia socioeconómica**

El proyecto de extracción se encuentra en la zona periurbana de la ciudad de Trelew, aproximadamente a unos siete kilómetros (7) km de la Plaza central de la ciudad, transitando por la ruta Nacional 25 hacia el este, e ingresando al casco de la ciudad por su malla vial interna.

- **Población:**

El predio de la cantera no posee ocupantes.

- **Servicios:**

El sector de la cantera y el área aledaña no tienen servicios de ningún tipo, solo la telefonía posee alcance en el lugar.

- **Actividades Productivas y Recreativas:**

Hacia el sur del área bajo estudio, se extiende el parque Industrial de la ciudad con su diversificada actividad productiva, hacia el Este, fracciones del mismo Parque Industrial y el mercado Concentrador. Hacia el Sur y sur-Este se desarrolla el casco urbano de la ciudad.

↳ **Implicancia Económica del Proyecto:**

La incidencia económica del proyecto en la actividad comercial de la ciudad de Trelew, Gaiman, Dolavon y 28 de Julio es relativamente baja, habida cuenta de la existencia de varias canteras cuya oferta de áridos es similar a la que nos ocupa. Cobra importancia por la disponibilidad de materiales granulares que tendrá el área de obras públicas del Municipio local.

La operatoria extractiva demandará mano de obra y consumos de insumos tales como combustibles, lubricantes, anticongelantes y servicios de asistencia mecánica para los vehículos y equipos involucrados en la actividad minera.

Los servicios de seguridad o salud que pueda demandar el personal afectado a las tareas en la cantera, podrán ser satisfechos por los organismos que se encuentran instalados en la ciudad de Gaiman y/o Trelew.

↳ **Área de influencia ambiental directa del proyecto extractivo**

El área de influencia ambiental directa es aquella en donde se percibirán los efectos de la apertura de la cantera. Está constituida – en términos geológicos - por un ambiente deposicional fluvial, generado por las sucesivas secuencias erosivas sedimentarias del río Chubut.

- Se verá afectado todo el espesor sedimentario del sitio, constituido por materiales granulares, cuya génesis se relaciona con los procesos sedimentarios de origen fluvial y aportes de sedimentos aluvionales productos de las crecientes extraordinarias del río y contribuciones de cursos afluentes temporarios, se observan también algunos espesores de arenas medianas y finas que denotan - por su yacencia. - ser productos de amplias playas o llanuras de inundación y como así también se observan aportes eólicos en delgados espesores entrecruzados.
- El tipo de clima es el árido característico de la región, frío a templado, atemperado por las cercanías al río y el amplio valle irrigado y forestado, lo que brinda condiciones un poco más húmedas que en las mesetas superiores. La vegetación resiliente, las especies colonizadoras que ocupan gran parte del predio y aquellas áreas más alejadas principalmente al Norte y Este, son las características de la región; Coirones, Jarillas, Zampa, Cactáceas y algunas especies de líquenes. La avifauna observada, también pertenece a la tipología de la zona. Los vientos predominantes, del Oeste, Sur Oeste y las precipitaciones se corresponden con la media de la región.

↳ **Estado actual de los factores ambientales**

*Topografía*

El sector en donde se sitúa la cantera municipal, se corresponde con los niveles superiores de una de las últimas terrazas que constituyen la margen Norte del valle del río Chubut. Su máxima cota es de 44/45 msnm descendiendo hacia el Sur en dirección al valle del río, en donde sus cotas oscilan entre los 34/35 msnm y 39/40 msnm. Al norte en una topografía ascendente, las altitudes ascienden paulatinamente hasta los 130/170 msnm en la lejana meseta.

*Paisaje*

La instalación del Parque Industrial y el desarrollo del área urbana domina el paisaje hacia el Sur y el Este. Al norte y Nor Este, las estribaciones de la meseta con su rala vegetación, los suelos pedregosos, los innumerables cursos temporarios que escurren las aguas de las precipitaciones hacia el valle y la visible actividad antrópica, manifestada por picadas, huellas y caminos, constituyen para el observador una particular visual, de bajos contrastes y coloridos.

#### *Atmósfera*

El aire en la zona del emprendimiento normalmente es limpio, diáfano por efectos de las características de los vientos regionales – medios a intensos - y la condición de espacio abierto le otorgan esa particularidad. Esta misma condición también produce frecuentemente la existencia y circulación de polvo, abastecidos por las áreas circundantes sin vegetación que constituyen gran parte del predio y cubren los suelos existentes. Estas condiciones atmosféricas controlan el comportamiento de toda emisión odorífica, gaseosa, o particulados, proporcionando una rápida dispersión del ruido producidos por el intenso tránsito de la ruta nacional y caminos cercanos.

#### *Suelos*

Los suelos superficiales en general son los típicos de la estepa patagónica – no superan los 0.30/0,40 cm – y están constituidos por arenas finas a medianas con gran participación porcentual de rodados subredondeados de mediano tamaño. La fracción fina presenta – dependiendo de la posición topográfica – fracciones arcillosas importantes. Evidencian un gran impacto hídrico y eólico. Los primeros centímetros conformados por suelos pardos oscuros, aparentan bajos niveles de nutrientes, en donde se desarrolla el escaso enraizamiento vegetal del área.

En los sitios de extracción de áridos - rodados calcáreos y/o arenas – se han eliminado todos los niveles de suelos originales, quedando expuestos sedimentos más finos, de rodados menores y arenas. En los sectores menos afectados, los suelos son escasos con abundancia de material fino - areno limoso - disgregado y con áreas pedregosas producto de la acción eólica, con evidencia de procesos pedológicos en torno a las islas de vegetación o depresiones topográficas menores.

Una gran extensión del área de la cantera, se encuentra impactada y sus protosuelos removidos o cubiertos de material arenoso por la acción del viento, además de huellas y caminos que han producido la desaparición de las capas superiores de suelo, favoreciendo la escorrentía superficial con arrastre y dispersión de materia orgánica y finos.

#### *Vegetación*

El área ha sido desbrozada en gran parte de la superficie de la parcela indicada como cantera. La cobertura general es baja en los sectores no antropizados y el resto se encuentra mayormente caracterizada por especies subarabustiva y herbáceas típicas del ecotono local (Zona de transición entre la estepa y el monte patagónico).

Enmarcada en esta zona árida y semiárida, los tiempos de recuperación – de la acción antrópica - son sumamente largos frente a los disturbios negativos sobre el ecosistema local, poco favorecidos por los factores ambientales como la temperatura, precipitaciones y los vientos, con características constantes y extremos, que someten al ambiente de la cantera y lo tornan más vulnerable a los impactos producidos por la intervención del hombre.

#### *Fauna:*

Se observa importante presencia de especies de aves comunes como gorriones, teros, chimangos, horneros y calandrias moras. Pequeños mamíferos como cuises y evidencias de liebres. Se aprecia la presencia de insectos como hormigas negras y rojas, escarabajos comunes y oscuros, mariposas lecheras, cucarachas y chinches rojinegras. Llama la atención la aparición de tucuras de las praderas y Tucura Sapo, una especie depredadora de alta peligrosidad para las especies vegetales.

### *Aguas Superficiales*

El río – como colector principal del área – es receptor de los cursos temporarios que se reactivan durante las precipitaciones y drenan a través de los cañadones que desciende desde el Norte, en donde se encuentran sus áreas de captación. En el área ya explotada, ha sido eliminado todo vestigio de avenamiento.

### *Aguas subterráneas*

Las investigaciones realizadas en puntos estratégicos del predio no han podido definir niveles de saturación o zonas vadosas, tampoco afloramiento de agua libre en ningún punto. Perforaciones en la zona han determinado que el nivel estático del área se encuentra aproximadamente a 30/35 mbpp.

### Potenciales Impactos Ambientales Previstos

Las tareas y actividades relacionadas con la explotación de la cantera municipal, producirán significativos e irreversibles impactos ambientales, cuyos efectos inmediatos/medios deberán ser evaluados desde el mismo reinicio de las tareas extractivas, a los efectos de su minimización y morigeración durante todo el periodo de extracción.

Los suelos, la vegetación, la fauna y el sistema de avenamiento superficial, serán inexorablemente afectados, sin posibilidades de ser restituidos a sus condiciones originales. Esta circunstancia – luego del abandono o cierre de la cantera – necesitará de un nuevo perfil topográfico que garantice el esquema de conducción de las precipitaciones y el efecto que estas provoquen sobre las márgenes o laterales externos del predio.

La atmósfera, actualmente prístina, podrá ser contaminada temporalmente por una mayor circulación de vehículos, equipos y particulados provenientes del movimiento de materiales.

En síntesis, los factores naturales como suelos, vegetación, fauna y escurrimiento superficial originales, serán definitivamente erradicados del área de extracción. La estructura y el funcionamiento del nuevo ecosistema estará determinado por las características residuales de la explotación minera, del tipo de sedimentos que resten y sus posibilidades de iniciar procesos pedológicos, de la morfología resultante de la remediación y obviamente del clima.

Habrá un nuevo ambiente con caracteres específicos, que paulatinamente será recuperado por especies vegetales locales que, a su vez, traerán consigo las especies de microorganismos, insectos e invertebrados, que caracterizan el bioma original del lugar.

El paisaje, consecuente con el cambio morfológico del lugar, le dará una fisonomía diferente al observador sobre el predio actual, independientemente del punto de su visión.

### Medidas de prevención/mitigación previstos

Se definen como medidas de mitigación al "conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación que con el fin de disminuir los impactos ambientales negativos y reforzar los impactos positivos, deberán acompañar el desarrollo del proyecto de extracción de la cantera.

En este resumen ejecutivo se sintetizan las acciones y técnicas a utilizarse, así como las medidas precautorias propuestas para la implementación del proyecto extractivo.

### **Etapa extracción**

#### Acciones preventivas y correctivas

- Desmalezar y desmontar las superficies necesarias solo para cumplir con las obras proyectadas.
- Efectuar solamente los movimientos de suelos y materiales granulares indispensables.
- Utilizar las vías de accesos imprescindibles, sin abrir nuevos ingresos o calles que no serán utilizadas de inmediato.
- Los movimientos de suelos inherentes a la extracción, continuaran modificando el sistema de escurrimiento superficial, debiéndose prestar atención, diseñando un esquema de control, conducción y disposición de las

aguas pluviales con el objeto de no generar aportes extraordinarios y concentrados que generen inconvenientes aguas debajo de la cantera.

- Se deberán evitar lavados, reparaciones o recambio de fluidos de equipos y vehículos auxiliares en el sitio.
- Para el caso de derrames involuntarios o accidentales de fluidos, combustibles o cualquier tipo de contaminantes, deberá darse cuenta inmediatamente a las autoridades medioambientales municipales y retirar los suelos así contaminados.
- Los depósitos de combustibles, lubricantes o productos químicos que sean imprescindibles para la explotación, deberán contar con bandejas contenedoras autorizadas por la inspección medioambiental provincial.
- Habilitar depósitos para la recolección de residuos existentes en los predios y los que pudieren generarse por el personal o equipos que allí desarrollen tareas.
- Deberán instalarse baños químicos para el personal que desarrolle tareas permanentes o transitorias en la cantera.
- Se deberán cumplir todas las normas de seguridad e higiene del trabajo en las tareas a realizar durante la extracción, cargas, selección y transporte del material.
- Todas las maquinarias, equipos y vehículos que serán utilizados en las obras, deberán poseer sus respectivas VTV con el objeto de reducir ruidos y emisiones inadecuadas.
- Los ingresos, lugares de estacionamiento, depósitos y áreas de circulación, deberán estar perfectamente señalizados.

### **Etapa de cierre o abandono**

#### Acciones correctivas

- Limpieza general del predio y retiro de todo material ajeno a los factores naturales del área
- Readecuación topográfica de todo el sector a la morfología no afectada por la explotación.
- Diseñar un adecuado control pluvial, con nuevos sistemas de avenamiento que garanticen circulación de las aguas de lluvias y drenajes fuera del predio sin aluviones o erosiones retrocedentes aguas abajo.
- Utilización de las escombreras en el proceso de reperfilado de taludes.
- Laboreo de los sectores planos, escarificados y/o subsolados.
- Cierre de todos los ingresos y escarificación de todos los ingresos a la cantera.
- Recolonización natural o revegetación con implantación de especies autóctonas o exóticas.

### **Plan de Gestión Ambiental (PGA)**

De la evaluación ambiental previa – que permitió calificar la situación actual de los caracteres ambientales y evaluó los impactos existentes y potenciales en el sector, así como en las áreas de influencia, se han podido extraer pautas generales para prevenir, corregir o compensar efectos ambientales negativos que se producirán durante la etapa de explotación de la cantera municipal.

Con base en esos elementos identificados, se establece un modelo de gestión que permitirá reiniciar ordenadamente la explotación del área como cantera y facilitar el cierre o abandono definitivo posterior.

Esta herramienta de gestión ambiental, tiene por objetivo definir los criterios necesarios para lograr que las actividades desarrolladas durante la explotación alteren en menor medida las condiciones ambientales del espacio físico, tanto natural como artificial de toda el área de la cantera.

Se propone entonces que este Plan de Gestión, en términos de ordenamiento conceptual y procedimental, contenga los siguientes programas y planes:

  
Lic. Raúl O. Barneche

## **Responsabilidades ambientales de la Secretaría o empresas intervinientes en la explotación**

Se detallan aquellas responsabilidades ambientales ineludibles a la empresa y/o particulares que participen en la extracción, selección, carga y transporte del material natural obtenido en la cantera.

- **Programa de capacitación**

Se describe en este programa las temáticas ambientales que deberán conocer las áreas responsables del municipio y el personal que realice tareas de cualquier índole en la cantera y en su área de influencia. Toda acción que tenga que ver con tareas mineras, servicios u otro tipo de acciones relacionadas con la extracción, selección o transporte de la cantera, deberán contar con las acciones precautorias o compensatorias que aquí se instruyan.

- **Programa de manejo de suelos y vegetación**

Este apartado propone las técnicas más adecuadas para el manejo de los suelos y la vegetación, propendiendo a la mayor preservación posible durante la etapa de explotación y resguardo para una posterior remediación del predio.

- **Plan de manejo de aguas superficiales y subterráneas**

Si bien no existen cursos de aguas superficiales permanentes, es preciso un adecuado manejo de las precipitaciones. Para el caso de captación de aguas subterráneas, uso y disposición final, se deberán aplicar acciones preventivas sobre potenciales infiltraciones de lixiviados o contaminación con sales.

- **Programa de gestión de residuos**

Este aspecto es vital para la sanidad ambiental del sitio, no solo mantener pulcritud y limpieza en el sitio, sino también el correcto manejo de todos los residuos originados durante toda la etapa de explotación del yacimiento de áridos.

- **Programa de control de emisiones gaseosas y particulados**

Este programa está destinado a la aplicación de estrategias y medidas tendientes a la máxima reducción posible de este tipo de emisiones, con el control permanente del funcionamiento de los principales generadores de este tipo de contaminantes (vehículos, equipos, maquinarias, generación de polvo por triturados o transporte).

- **Programa de control de ruidos y vibraciones**

Al igual que el anterior programa, este pretende instruir a los involucrados, de las medidas y controles que se deben aplicar para mantener estos tipos de impactos dentro de los parámetros sanitarios que las normas vigentes imponen, para seguridad y protección de todos quienes realicen tareas en la cantera.

- **Programa de monitoreos ambientales**

El control y monitoreo de todos los factores naturales y de las acciones que se desarrollen en las distintas etapas del proyecto extractivo, son esenciales a los efectos del mejor manejo de la problemática ambiental y la fiel aplicación del Plan de Gestión. Quedando los controles y correcciones en manos de los responsables de la empresa o funcionarios a cargo de la explotación de la cantera.

- **Programa de seguridad e higiene**

Con la aplicación de este programa se pretende la reducción de accidentes y la aplicación de medidas que aseguren los máximos estándares de seguridad para todos los técnicos y obreros que intervengan en los procesos extractivos y demás tareas mineras.

- **Plan de contingencias ambientales y rol de llamadas.**

En este plan están diseñadas las técnicas, medidas y acciones rápidas a implementar que enfrenten con eficiencia los diversos incidentes ambientales que puedan producirse en el sitio del emplazamiento y área de la cantera, asegurando la cadena de responsabilidades en el esquema de llamadas, para que actúen con la celeridad que el evento amerite para su control y realicen las evaluaciones e informes finales a las autoridades competentes.

- **Programa de Comunicación**

Es vital que los residentes cercanos al proyecto minero y la población en general, particularmente por tratarse de un emprendimiento oficial, conozcan en tiempo y forma el alcance y duración de las actividades extractivas en el sitio, de los impactos que estas implican y los mecanismos y técnicas que se utilizarán una vez finalizadas las mismas. Para el caso de contingencias ambientales durante la etapa de explotación, abandono o cierre, las autoridades municipales deberán elevar inmediatamente a las autoridades ambientales Provinciales correspondientes, las causas, consecuencias y medidas reparatorias tomadas en virtud del incidente ocurrido.

- ↳ **Nivel de complejidad Ambiental (NCA)**

La ley General del Ambiente N° 25.675 y sus normas complementarias, proveen la obligación de contratar un seguro ambiental si la actividad desarrollada alcanza determinado nivel de complejidad ambiental, cuyo índice (NCA) debe calcularse según lo determinan la Resolución N° 1639/07 y sus normas complementarias.

La Resolución N° 481/11 por su parte determina que el seguro ambiental es obligatorio para todos aquellos emprendimientos cuyo Nivel de Complejidad Ambiental supere los 14.5 puntos.

Fueron considerados para su cálculo polinómico los siguientes aspectos:

- NCA = Nivel de Complejidad Ambiental.
- Ru = Rubro industrial al que pertenecen.
- ER= Efluentes y líquidos Emitidos.
- Ri = Riesgos generados, considerando distintos tipos de riesgo.
- DI = Dimensionamiento de instalaciones según superficie, la potencia instalada y dotación de personal,
- Lo = Localización.

Se calculo también el índice con la incorporación al NCA inicial, los factores de ajustes correspondientes, manejo de sustancias particularmente riesgosas (AjSP) y el ajuste por demostración de sistemas de gestión establecidos. (AjSGA).

Las normas citadas involucran directamente a este tipo de proyectos extractivos, se adaptaron en consecuencia en lo posible los parámetros utilizados, **obteniéndose de esa forma un valor de 7 puntos**, lo que exime a este emprendimiento – en principio - de contratar un seguro ambiental.



## I. INTRODUCCIÓN

### ***1.1. Metodología empleada para la elaboración del Informe de Impacto Ambiental del Proyecto Extractivo.***

La elaboración multidisciplinaria del presente Informe de Impacto Ambiental del Proyecto para la explotación de la cantera Municipal, tiene como objetivo la identificación, descripción y valoración de todos aquellos efectos o impactos objetivamente verificables que el desarrollo de la misma pudiere provocar sobre el medio ambiente, así como también proponer las medidas necesarias para eliminar, morigerar o remediar dichos efectos negativos en las etapas de extracción, abandono o cierre del yacimiento de áridos.

Para la elaboración del presente informe se utilizó una metodología acorde a los requerimientos que establece el Anexo III "Guía para la Presentación de Informe Ambiental de Proyectos" Decreto 185/09 que reglamenta el Título I, Capítulo I y el Título XI, Capítulo I, del Libro Segundo de la Ley XI N.º 35 "Código Ambiental de la Provincia de Chubut") y las modificaciones introducidas por imperio del decreto provincial N° 1.003/16 y la ley 24.585.

El procedimiento utilizado para la elaboración del Estudio reconoce tres etapas a saber:

Como paso inicial se realizaron consultas con los actuales propietarios de la cantera, con referencias a las anteriores tareas extractivas realizadas anteriormente, la identificación con precisión de los alcances y magnitudes pretendidas para el emprendimiento, descripción del o los procesos y actividades que serán necesarias en la tarea minera e información sumaria sobre los insumos y materias primas que pudieran ser utilizadas, equipos, maquinarias y mano de obra a incorporar.

Fueron analizados simultáneamente antecedentes técnicos y bibliografía referente a este tipo de proyectos y su posible adaptación al que nos ocupa. No obstante, y en virtud de las características particulares del mismo y sus diversas acciones y actividades, se diseñó un Plan de Gestión Ambiental que involucra no solo el manejo y remediación de los factores naturales involucrados, sino también los planes de capacitación, de seguridad e higiene, emergencias y roles de llamadas ante cualquier tipo de incidente ambiental. Este Plan de Gestión comprende tanto la fase de explotación como de abandono o cierre del proyecto minero.

En segundo lugar y como tarea fundamental para este tipo de documentos ambientales, se realizó un minucioso reconocimiento multidisciplinario del sitio escogido para el emprendimiento minero, con el objeto de identificar cada uno de los factores bióticos y abióticos constituyentes del mismo, su condición y estado actual, así como su eventual afectación, analizando el potencial comportamiento ante la incidencia de las obras extractivas a los fines de obtener términos de referencias para la confección del Informe de Impacto Ambiental solicitado.

Finalmente, munidos de toda la información anteriormente detallada, se desarrollaron las tareas de gabinete consistentes en evaluación y sistematización de toda la información relevada in-situ, compilación de datos estadísticos e información obtenida de trabajos científicos y de divulgación referidos a los aspectos geológicos, bióticos, productivos y urbanísticos de emprendimientos de similares magnitudes. El informe en su conjunto, será entregado al comitente en originales en papel acompañados de sus respectivos soportes digitales



Lic. *Rafael O. Barneche*

## I.2 Participantes del Informe de Impacto Ambiental

### **Licenciado en Ciencias Geológicas; Raúl O. Barneche (Responsable equipo). -**

- DNI: 5.524.021
- Disposición N° 38/15 – Certificado 85/24 DGGA -DR y SIA
- Matricula Consejo Nacional Profesional de Ciencias Geológicas N° 1024
- Matricula Colegio Provincial de Geólogos N° 075
- Domicilio real/legal en la región: Av. Guillermo Rawson 1350 (9103) Playa Unión- Chubut
- Teléfonos: 54-280-4412006
- E-mail: [rbarnecheconsult@gmail.com](mailto:rbarnecheconsult@gmail.com)

### **Biólogo Ricardo Rubén Fondacaro (Análisis de la biota)**

Master en Gestión y Auditorías Ambientales

- DNI: 10.147.359
- Disposición 1060/16 - MAyCDS Certificado N° 207/16/SGA y DS -Certificado N° 123/23/SGA y DS
- Domicilio real y legal en la región: Legal: Rondeau N° 245 C.P. 9100, Trelew, Chubut
- Teléfonos: 54 9 2804405257
- E-mail: [ricardofonda@gmail.com](mailto:ricardofonda@gmail.com)

### **Geólogo Alejandro Simeoni (Confeción e interpretación de imágenes)**

- DNI: 10.802.863
- Disposición N° 76/19 MA y CDS – Registro N° 373 /24
- Matricula Colegio Provincial de Geólogos N°069
- Matricula Consejo Nacional Profesional de Ciencias Geológicas, N°1733
- Domicilio Real y Legal en la Región: Colonos Sudafricanos 2319 Comodoro Rivadavia
- Teléfono: (297)4384582
- Mail: [alejandro.simeoni@gmail.com](mailto:alejandro.simeoni@gmail.com)

### **Licenciado en Seguridad e Higiene; Villagra, Danilo Emmanuel (Plan de gestión en S e H)**

- DNI: 33.060.640
- Disposición N° 339/19 MA y CDS- Certificado N°053/23/SGA y DS
- Matricula N° LCOHSECH0025
- Domicilio real/legal en la región: Adolfo Margara N° 1583, entre Cacique Nahuelpán Norte y Ayuso, Trelew, Chubut
- Teléfonos: (280) 4383840
- E-mail: [danielovillagra@hotmail.com](mailto:danielovillagra@hotmail.com)



Lic. Raúl O. Barneche

### **I.3. Marco legal que rige la temática ambiental en las tres jurisdicciones institucionales**

Para la elaboración del presente informe han sido verificadas y consideradas aquellas normas ambientales vigentes y aplicables a la actividad, tanto en el marco nacional, provincial como municipal.

#### Legislación Nacional

##### **Leyes**

- Constitución Nacional: Arts. 41 – 42.
  - Ley 19.587: Higiene y seguridad en el trabajo.
  - Ley 20.284: Preservación del recurso aire.
  - Ley 22.421: Protección y conservación de la fauna silvestre.
  - Ley 22.428: Conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
  - Ley 24.051: Residuos peligrosos.
  - Ley N° 24.240 de Defensa del Consumidor. Rige también las condiciones de uso, instalación y mantenimiento necesarias para el funcionamiento de centros de compra.
  - Ley 24.557: Riesgos del trabajo.
  - Ley 25.675: Ley general del ambiente.
  - Ley 25.688: Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.
  - Ley 25.568: Proclama la protección de los bienes culturales que el mismo convenio define, y prohíbe su extracción, exportación e importación ilícita. En el país aplicaría, especialmente las relacionadas con reservas paleontológicas y otras. Adopta medidas conducentes a la protección, defensa y recuperación de los bienes culturales.
  - Ley 25.743: Tiene por objeto la preservación, protección y tutela del patrimonio arqueológico y paleontológico como parte integrante del patrimonio cultural de la Nación y su aprovechamiento científico y cultural.
  - Ley 25.916: Gestión de residuos domiciliarios. Se incluyen los de origen comercial/industrial, no regulados por otras normas. Modifica/complementa a la Ley N° 24.051.

##### • **Decretos**

- Decreto 351/1.979: Higiene y seguridad en el trabajo. Reglamenta la ley 19.587y deroga el anexo aprobado por decreto 4.160/73.
- Decreto 681/1.981: Reglamentario sobre conservación de suelos.
- Decreto 691/1.981: Reglamentario de la Ley 22421.
- Decreto 1.792/1.992: Decreto Reglamentario de la Ley 24.028 de Accidentes de Trabajo.
- Decreto 831/1.993: Reglamentario de la Ley 24051.
- Decreto 170/1.996: Reglamenta la ley 24.557 de riesgos del trabajo.
- Decreto 911/1.996: Aprueba el reglamento para la industria de la construcción.
- Decreto 1.338/1.996: Servicios de medicina y de higiene y seguridad en el trabajo. Trabajadores equivalentes. Deroga los Títulos II y VIII del Anexo I del Decreto N° 351/79.
- Decreto 666/1.997: Reglamentario de la ley de protección y conservación de la fauna silvestre.
- Decreto PEN 853/2.007: Presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de los PCBs. Reglamentación de la Ley 25.670. Autoridad de aplicación.
- Decreto Reglamentario N° 1638/12, Art 22 de la Ley N° 25675, (Ampliada y modificada por Dtos. N° 2413/2002, Decreto 481/2003, Resoluciones N°250/2003, N° 685/2005, N° 177/07, N° 1139/2008, N° 1398/08 SAyDS; Resolución Conjunta 178/2007 SAyDS; Resolución conjunta 12/2007 Secretaría de Finanzas; Resolución 39/2007 Def. del Pueblo de la Nación. Dto. Nacional 1638/12). Establece que a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 22 de la Ley N° 25.675, se podrán

contratar DOS tipos de seguros: a) Seguro de Caucción por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva.  
b) Seguro de Responsabilidad/Daño Ambiental de Incidencia Colectiva

#### ▪ **Resoluciones**

- Resolución N° 1069/91: Aprueba la normativa sobre salud y seguridad en la construcción.
- Resolución SE 342/1.993 modificada por Resolución 24/2.004: Aprueba la estructura de los planes de contingencia (ref. RSE. 252/93), con las modificaciones introducidas por la Resolución 24/04 mediante la cual se disponen nuevas “Normas para la Presentación de Informes de Incidentes Ambientales”.
- Resolución SE 24/2.004: Normas para la presentación de informes de incidentes ambientales.
- Resolución SAyDS 254/2.005: Establece modificaciones a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre adoptadas en la Decimotercera Reunión de la Conferencia de las Partes realizada en Bangkok, Tailandia, entre los días 2 y 14 de octubre de 2004.
- Resolución N° 785/05 – SE – Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus Derivados
- Resolución N° 1639/2007. (SAyDS) Aprueba los rubros comprendidos y categoriza a industrias y servicios según su nivel de complejidad ambiental. Sustituye anexos I y II de Res. 177/303 2007.
- Resolución N° 893/2011: (SAyDS) Establece un mecanismo de marcas para los ejemplares vivos incluidos en cualquiera de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), destinados a la exportación.
- Resolución N° 1434/2011: (SAyDS) Modifica la Resolución N° 35/09, relacionada con los Límites sobre emisiones contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas provenientes de automotores.
- Resolución 110/2011: (SE) Establece la Tabla de Características de Calidad Químicas.
- Resolución N° 793/2012: (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) Modifica la Resolución N° 348/10 - Clasificación de aves autóctonas.
- Resolución N° 37.160/12 de la Superintendencia de Seguros de la Nación. Se aprueban las condiciones generales, particulares y formularios de solicitud de: Seguro de Caucción por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva y Seguro de Responsabilidad por Daño Ambiental. La norma establece las condiciones contractuales de las mencionadas pólizas y establece que las mismas serán de aplicación obligatoria.
- Resolución N° 555/2012: (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación). Aprobación de las reglas para la presentación de la documentación técnica obligatoria exigida para los establecimientos industriales y especiales alcanzados por Decreto N° 674/89 sobre efluentes líquidos.
- Resolución N° 263/21-APN- MAD – Aprueba el Listado Operativo de Residuos Peligrosos abarcados por las Categorías Sometidas a Control previstas en el Anexo I de la Ley N° 24.051

#### Legislación Provincial

##### ▪ **Leyes**

- Ley XVII N° 92: (Reglamentada por Decreto N° 693/12). Ordenamiento de bosques nativos.
- Ley XI N° 1 (Antes Ley N° 1697): Creación de Reservas Faunísticas.
- Ley XI N° 4 (Antes Ley N° 2381): Manejo estratégico participativo. Áreas Protegidas Provinciales.
- Ley XI N° 35 (Antes Ley N° 1503): Protección de las aguas y de la atmósfera.
- Ley XI N° 10 (Antes Ley N° 3257): Protección de la fauna silvestre.
- LEY XI N° 11 (antes Ley N° 3559): régimen de ruinas, yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.
- Ley XI N° 18 (Antes Ley N° 4617): Creación Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas.

- Ley XVII N° 88 (Antes Ley N° 5.850): Establece la Política Hídrica Provincial y fortalece la gestión institucional del sector hídrico en la Provincia de Chubut, organizando y regulando los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e integral de aguas superficiales y subterráneas
- Ley XI – N° 35 (antes Ley N° 5.439) (Código Ambiental). (Suplantó las leyes N° 4563, Ley Gral. del Ambiente y la 3743 de adhesión a la ley nacional N° 24.051 de residuos peligrosos Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia de Chubut, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente y el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.
- Ley XI N° 34 (Antes ley N° 5.420) Adhiérase la Provincia de Chubut al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente.
- Ley XVII – N° 9 (antes Ley N° 1119) (1973) (modificada por Ley N° 1740). Declárese de interés público en todo el territorio de la Provincia la conservación del suelo entendiéndose por tal el uso racional del mismo con miras al mantenimiento y/o mejoramiento de su capacidad productiva.
- Ley VII- N° 7 (antes Ley N° 1320) (1975). Créase el "Registro de productividad del suelo", constituido por los antecedentes correspondientes a todas las explotaciones del suelo que se efectúen en la Provincia.
- Ley XI N° 53 (2011): Aprueba el Acuerdo Subsidiario I - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, celebrado el 12/9/2.008, entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación y el Gobierno de la provincia de Chubut, con el objeto de definir las obligaciones y acciones específicas entre las partes tendientes a la construcción de un relleno sanitario en la Torre Omega, una planta de separación y transferencia en Trelew y Puerto Madryn.
- Ley I N° 16 (antes Ley N° 877) (1971). Declara de propiedad de la Provincia la totalidad de los yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos existentes dentro de la jurisdicción provincial.
- Ley XI N° 50 (2010): Tiene por objeto establecer las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el ámbito de la Provincia de Chubut.

#### ▪ Decretos

- Decreto reglamentario N° 1387/98: se aprueba la Reglamentación de la Ley N°3559 referida al Régimen sobre Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos establecida en Anexos I, II y III que forman parte del presente Decreto.
- Decreto N° 185/09. Dicho decreto presenta los Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII, que reglamentan el Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro 2° de la Ley N° 5439 "Código Ambiental Provincial.
- Decreto N° 1567/09: Instrúyase al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable y a la Autoridad de Aguas de la Provincia de Chubut, a confeccionar, operar y mantener de manera conjunta y coordinada un Registro Hidrogeológico Provincial. El mismo constituirá una base de datos hidrogeológica georreferenciada con las características ambientales del recurso, utilizando para ello toda la información aportada y generada en virtud del presente Decreto u otra fuente o normativa.
- Decreto N° 679/10- Reducción uso de bolsas polietileno.
- Decreto N° 1476/11: Modifíquense los arts. 52°, 53° y 54° del Anexo I del Dto. N° 185/09.
- Decreto - N° 350/12: Aprueba normas para la educación ambiental en la provincia.
- Decreto - N°39/13: Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental. Nueva normativa para los Prestadores de Consultoría Ambiental referida a las condiciones requeridas a los profesionales en la materia y presentación de los informes.
- Decreto- N° 1151/15: Establécese Procedimiento a Seguir ante Incidentes Ambientales
- Decreto N° 1003/16 – Modificatorio Decreto 185/09 y deroga el Decreto 1476/11

- Decreto 1005/16 – Deroga Dto. 1456/11 y Reglamenta Parcialmente Título VI, libro 2°, Ley XI N°35
- Decreto 1540/16 – Reglamentación parcial de la Ley XI N° 35 Código Ambiental de la Provincia.

#### ▪ Resoluciones

- Resolución N° 12/2011: Instituto Provincial del Agua. Establece los requisitos que deberán cumplirse a fin de solicitar el Permiso de uso de Agua Pública para Riego.
- Resolución N° 40/2012: (Instituto Provincial del Agua). Determina la Tasa por Servicios Prestados por el Instituto Provincial del Agua.
- Resolución N° 083/12: MA y CDS, Referido al cese de actividades o cierre de explotaciones, predios o todo tipo de instalaciones que impliquen pasivos ambientales.
- Resolución N° 70/15 – Uso del Agua
- Resolución Conjunta N° 034/21-MAyCDS y 020/21-MTyAP – N° 192/21-SP –Mesa Téc.
- Resolución N° 045/24 – Crea Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales.

#### ▪ Disposiciones

- Disposición N° 144/09-SGAyDS –Planilla de control de Ingreso de Documentación (CHECK LIST) Decreto 185/09 ley xi n° 35 (antes N° 5439).
- Disposición N° 185/12 – SRyCA - “Normativa que Regula Sitios de Acopio de Residuos Peligrosos”.
- Disposición 32/2002: Dirección de fauna y flora silvestre. Créase el “Programa de Refugios Vida Silvestre” protege y preserva integralmente especies de nuestra fauna y flora en su medio natural.

#### Normativas Ambientales de la ciudad de Trelew

- Carta Orgánica Municipal Punto 6.26 Todos los ciudadanos tienen derecho a un ambiente....
- Ordenanza 12172/15, Residuos convencionales
- Ordenanza N° 11287/2010 Agua, uso racional
- Ordenanza N°. 21552. Prohibición de riego
- Ordenanza N°. 4659/94 Limpieza de baldíos
- Ordenanza N° 4232/92 Residuos, ordenamiento
- Ordenanza N° 1071908 Hidrocarburos
- Ordenanza N° 11710/12, Vegetación, prohíbe quema de pastizales
- Ordenanza N° 11808/13, Aceites Vegetales Usados
- Ordenanza N° 12317 Espacios Verdes, Poda y conciencia
- Ordenanza N° 12391 RAEE (Residuos electrónicos)
- Ordenanza N°. 1330/82 Ruidos molestos
- Ordenanza N° 2114/86 Residuos, recipientes para comercios
- Ordenanza N° 2911/ 88 Explot. Canteras, adhiere a ley provincial 3129 Actual Ley XVII N° 35
- Ordenanza N° 3175/89 Contenedores, escombros
- Resolución N° 1521/86 Residuos, zonas y horarios Urgencias



Lic. *Rafael O. Barneche*

## **II. DATOS GENERALES**

### **II.I Denominación y características del Proyecto**

- Nombre: "Cantera Municipal"
- Tipo de proyecto: Explotación Yacimiento de Áridos
- Ubicación Catastral: Se encuentra incluida en el Ejido de la ciudad de Trelew, en la Circunscripción 5, Sector 1, Macizo 61, con una superficie relevada de 11 Ha, 08 a.

### **II. II. Acreditación de sus representantes legales**

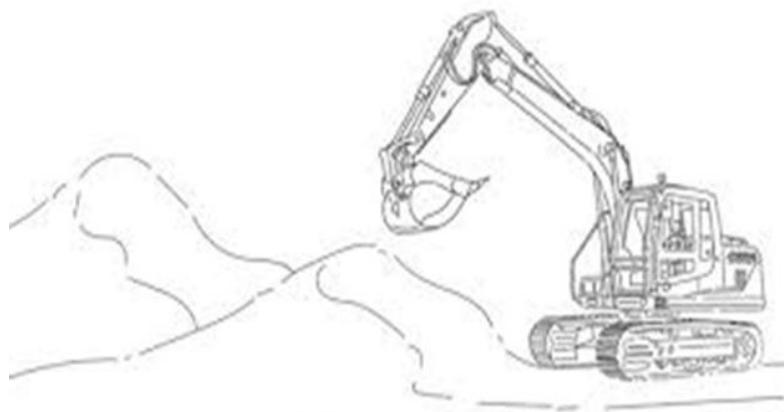
- Nombre: Municipalidad de Trelew
- Dirección Legal: Rivadavia N° 390
- Ciudad: Trelew
- Provincia de Chubut
- Teléfonos: 280 442-0161
- E-mail: [gestion.ambienta.trelew@gmail.com](mailto:gestion.ambienta.trelew@gmail.com) [soysp@trelew.gov.ar](mailto:soysp@trelew.gov.ar)

### **II.III. Responsable Técnico del Informe de Impacto Ambiental**

- Licenciado en Ciencias Geológicas: Raúl Osvaldo Barneche
- D.N.I. N° 5.524.021
- Matrícula Nacional N° 1024 - Matrícula Provincial 075
- Registro Provincial de Consultores Ambientales: 089 Disposición 246/11 SGA y DS
- Certificado Ambiental de Consultores Mineros: 85/24 Expediente 3356/24 SA y CDS
- Domicilio real y legal en la jurisdicción: Av. Guillermo Rawson 1350. (CP 9103) Playa Unión - Rawson - Provincia de Chubut
- Teléfono 280/496864 – 4412006
- e- mail: [rbarnecheconsult@gmail.com](mailto:rbarnecheconsult@gmail.com)

### **II.IV. Actividad principal de la empresa contratante del Informe.**

Secretaria de Obras Públicas Municipio de Trelew. Responsable de la Extracción, selección, transporte y consumo de áridos para obras públicas municipales



### **III.A. DESCRIPCIÓN GENERAL**

#### **III.A.1. Nombre del proyecto.**

Cantera "Municipal"

#### **III.A.2. Naturaleza del proyecto**

Se trata de un antiguo yacimiento de áridos (Rodados de diversos tamaños y arenas) con variados usos, principalmente en la construcción. El proyecto pretende extraerlos, seleccionarlos, hacer las mezclas o cortes que las obras públicas Municipales demanden, separando aquellos diámetros o caracteres petrográficos que sean inconvenientes para tales fines.

#### **III.A.3. Vida útil del proyecto.**

Considerando las características de yacencia sedimentológicas y el comportamiento geológico del área y los sentidos de avances de nuevos frentes, es posible estimar una vida útil del yacimiento de aproximadamente 8 a 10 años. Si la demanda de este tipo de materiales por parte del área de Secretaría de Planificación, Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Trelew, fuere creciente en el tiempo, es posible – auscultaciones mediante – determinar mayor volumen de reservas y consecuentemente un incremento en la vida útil de la cantera.

#### **III.A.4. Programa de trabajo estimado.**

Habiéndose efectuado los trabajos de mensuras y limitación general del predio como primera fase del proyecto de reinicio de la explotación de la cantera. Se evaluará la conveniencia de avance de frentes en virtud de las características del material demandado por las obras municipales.

En forma simultánea se definirá el inicio de un programa de remediación con el perfilado de aquellos frentes definitivamente abandonados.

#### **III.A.5. Ubicación física del proyecto.**



Imagen N° 1 Al Sur y Este de la cantera, se desarrolla el Parque Industrial pesado de la ciudad de Trelew

El proyecto está localizado en el ejido de la ciudad de Trelew, Departamento Rawson, provincia de Chubut. Ubicado la Circunscripción 5, Sector 1, macizo 61, en la zona periurbana de la ciudad de Trelew, aproximadamente a unos

catorce kilómetros (7) km de la Plaza central de la ciudad, transitando por la ruta Nacional 25 al Norte de la doble vía en que se extiende la mencionada ruta hacia el Oeste, hasta finalizar el Parque Industrial. (Imagen N° 1). Sus coordenadas geográficas aproximadas son: 43°14'55.7"S 65°21'58.6"W.



La entrada de la cantera (Fotografía N° 1), se encuentra hacia el Oeste de la ruta perimetral (26 de Noviembre), que rodea la ciudad hacia el norte, 800 metros antes de su intersección con la ruta nacional N° 25. Se trata de un camino enripiado con evidencias de intenso tránsito hasta los frentes de extracción (Fotografía N° 2).



Fotografía N° 2

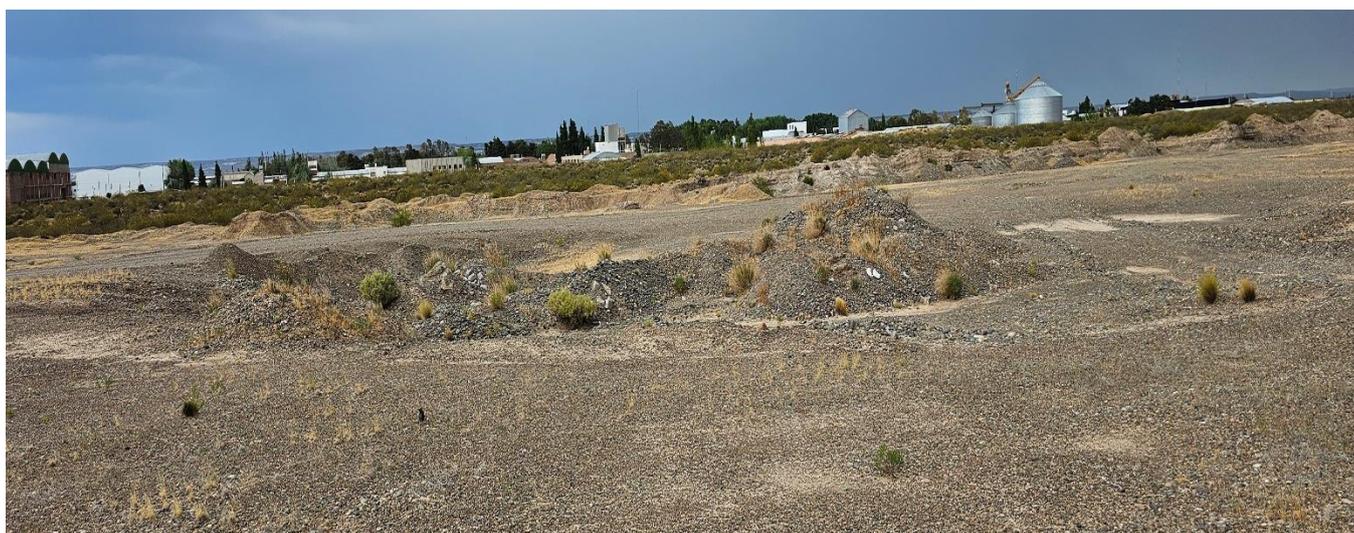
Lic. *Raúl O. Barneche*

### **III.A.8. Estudios y criterios utilizados para el emplazamiento del proyecto.**

La cantera por su cercanía a la ciudad y a las innumerables obras en ese sector del Parque Industrial y la ciudad, ha sido intensamente explotadas. Su fácil acceso y posición topográfica, además de las características de los materiales sedimentarios constituyentes (Rodados de diversos tamaños y arenas), han sido las mejores ventajas para su utilización. Es decisión de sus propietarios normalizarla ambientalmente y continuar con la extracción.

### **III.A.7. Colindancias del predio y actividades que se desarrollan próximas al predio.**

El Parque Industrial limita la cantera en toda su extensión hacia el Sur y el Este. En el se desarrollan distintas actividades ligadas a la industria textil, metalmecánica, depósitos y centros de tecnología. (Fotografía N° 3 e imagen N° 1)).



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4 Vista al Norte, Nor Oeste



Fotografía N° 5 Vista al Este, Nor Este

Al Oeste y al Norte, Nor Este, el área de explotación está limitando con la peniplanicie que asciendo progresivamente constituyen las estribaciones de las mesetas que enmarcan el Valle Inferior del río Chubut (VIRCH). (Fotografía N° 4 y 5). En el desarrollo de esta morfología al Norte se encuentra la proyección de la ruta provincial N° 8 y al Este, el predio se encuentra limitado por la Calle 26 de noviembre

Lic. *Raúl O. Barneche*



### **III.B.2.1. Recursos que serán afectados en la fase de preparación**

Dentro del área explotada, la vegetación y los suelos han sido y serán totalmente afectados irremediablemente en toda la superficie. El sistema hídrico superficial original también desapareció y el avenamiento externo al punto de la cantera no será mayormente afectado en la medida de que, con avance de la extracción, se controlen y dirijan las precipitaciones. Existe un área desbrozada al Oeste de la cantera, por lo que no será necesaria, en función de la superficie involucrada, una mayor afectación superficial por el momento

### **III.B.2.2. Área que será afectada por la extracción**

El sector de ampliación de la cantera se hará – en principio – hacia el lateral Oeste avanzando sobre el frente actualmente existente. En función de la variabilidad de los espesores, es posible un avance hacia el Norte,



Imagen N° 2 Las flechas indican direcciones de avances de los frentes. Su tamaño, la prioridad de extracción.

### **III.B.3. Equipos a utilizarse.**

Para la etapa de preparación y extracción serán utilizados los siguientes equipos:

- Cargadora Frontal Cheng Gong CG 956
- Retro Excavadora c/ orugas
- Camiones IVECO /98 y Mercedes Benz 1634/2008

### **III.B.4. Recursos naturales del área que serán extraídos**

Los materiales constituyentes de los espesores explotables de la cantera, de valor comercial que serán extraídos, están conformados por rodados de variados tamaños, arenas finas y medianas y matrices calcáreas y yesíferas en algunos niveles. (Ver descripción litológica, punto V. A. 4).

### **III.B.5 Productos finales obtenidos**

Con posterioridad al retiro de los frentes, los materiales finales preventa que se obtendrán serán los siguientes:

- a) Rodados de tamaños que oscilan entre los 2 a los 15 cm, aproximadamente el 15 % del total.
- b) Rodados de tamaños que oscilan entre los 0.6 a los 2 cm, aproximadamente el 60 % del total.
- c) Arenas medianas a finas, de 0,12 a 1 mm, aproximadamente el 20 % del total
- d) Material intersticial, predominantemente calcáreo, en algunos puntos yesífero, aproximadamente el 5%.

### **III.B.6. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso.**

No se producen subproductos, solo el material descrito en punto anterior seleccionado.

Lic. Raúl O. Barneche

### **III.B.7. Forma y características del transporte de la producción obtenida**

Definidas las fracciones de materiales granulares obtenidas, se cargan y transportan a los sitios de demanda.

### **III.B.8. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida.**

En general no se utilizarán equipos eléctricos. Solo si se decidiera tamizar los materiales, la zaranda trabajará gravitacionalmente.

### **III.B.9. Combustibles, indicar tipo, proveedor, consumo por unidad de tiempo.**

No se prevé realizar labores de mantenimiento ni carga de combustibles en el lugar, para lo cual se recurrirá a talleres y estaciones de servicio externas al sitio del proyecto. En cuanto a estimaciones de consumo, las cantidades aproximadas serán:

- Lubricantes. (hidráulico y de motor): 120 lts por año
- Grasas varias: 60 kg por año
- Gasoil: 18.000 lts por año.

### **III.B.10. Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable**

No se utiliza agua cruda para el proceso productivo. El agua potable para consumo del personal se obtiene en almacenes mediante dispensers o bidones independientes, siendo la demanda aproximadamente 10 lts/día.

### **III.B.11. Corrientes residuales (sólidas, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera)**

No se desarrollan procesos que generen corrientes residuales. Tampoco emisiones líquidas. Emisiones a la atmósfera (gases y particulados).

- Líquidos cloacales: El volumen es reducido. Se colocará un baño químico a los efectos
- Biosólidos cloacales: *No aplica*
- Lodos / barros residuales: *No aplica*
- Líquidos industriales: *No aplica*
- Residuos sólidos urbanos: De generarse, se depositan en recipientes especialmente identificados y retirados al servicio de recolección Municipal,
- Residuos industriales: *No aplica*
- Residuos peligrosos: *No aplica*
- Emisiones de ruido: Los ruidos son generados por el funcionamiento de los equipos y zaranda. Son temporarios y cesan una vez finalizadas las tareas.
- Particulados emitidos por los equipos cargadores y los transportes, producto de la combustión de combustibles fósiles
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes: No se generan, con excepción de puntuales radiaciones ionizantes ante eventuales reparaciones de equipos en el sitio que demandan soldaduras eléctricas.

### **III.C. Etapa de cierre o abandono del sitio**

#### **III.C.1. Programas de restitución del área.**

No hay programas al respecto, solamente la remediación a los efectos de mejorar las condiciones edafotopográficas para que la resiliencia natural pueda actuar, reduciendo o eliminando potenciales impactos pos obras.

#### **III.C.2. Monitoreo post cierre requerido**

Se indicarán en el capítulo respectivo, el tipo y frecuencia de monitoreo en la cantera una vez finalizada la explotación y concluidas las tareas de remediación.

#### **III.C.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.**

El propietario – Mupcialidad de la ciudad de Trelew - no prevé momentáneamente usos alternativos del área.

## IV. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

### IV.A. Medio Abiótico

#### IV.A.1 Climatología

La Provincia de Chubut situada en la región central de la Patagonia – entre los 42° y los 66° Sur – que caracteriza un clima muy particular que puede ser clasificado según Köppen-Geiger en: Clima de estepa fría (BSk), clima desértico frío (BWk), clima mediterráneo con veranos frescos (Csb) y clima templado con veranos secos (Cwb).

La zona cordillerana responde a un clima frío y húmedo con abundantes precipitaciones. El centro de la provincia por su parte, expone un ambiente árido con importantes variaciones térmicas y menores precipitaciones. En la costa de la provincia el clima es bastante seco, con muy escasas precipitaciones y variaciones térmicas importantes tanto diarias como estacionales. La cercanía del mar regula en alguna medida estas variaciones.

Para la caracterización e interpretación de las particularidades climáticas que rigen en el área en donde está localizada y se desarrolla la cantera perteneciente a la Municipalidad de Trelew, se han tomado como referencias las mediciones y estadísticas existentes en el cercano aeropuerto de la ciudad de Trelew (Servicio Meteorológico Nacional 2023) y las compiladas por la Estación Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de la misma ciudad.

Estas fuentes de datos están constituidas por extensos registros obtenidos a partir de la necesidad operativa del área aeronáutica, que implican el conocimiento permanente y exacto de las condiciones meteorológicas para el sector, tanto aéreos como terrestres, además de su estudio y seguimiento a los efectos de apoyar las actividades agropecuarias de la zona.

Estos valores meteorológicos fueron compatibilizados con los registros provistos por el Servicio Meteorológico Nacional, que ha confeccionado la siguiente síntesis meteorológica para la ciudad de Trelew y sus alrededores, área peri urbana que contiene el proyecto de la cantera bajo análisis. (Gráfico N° 2)

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	41.3	40.4	39.5	35.3	29.5	27.7	24.8	27.4	31.3	36.4	38.3	41.2	41.3
Temp. máx. media (°C)	29.3	28.5	24.6	20.3	15.7	12.1	12.3	14.6	17.6	20.9	25.7	27.9	20.8
Temp. media (°C)	21.7	20.6	17.1	13.1	9.1	6.3	5.9	7.6	10.1	13.8	18.0	20.3	13.6
Temp. min. media (°C)	14.4	13.4	10.5	7.1	3.9	1.5	0.9	1.8	4.1	7.5	10.3	12.7	7.3
Temp. min. abs. (°C)	3.0	1.7	-1.4	-4.2	-10.7	-10.8	-10.8	-10.2	-8.0	-4.0	-1.0	1.0	-10.8
Precipitación total (mm)	13.9	11.3	21.4	28.3	21.6	23.4	20.9	13.5	12.5	20.9	10.1	12.3	210.1
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	4	4	6	6	7	9	7	7	7	7	4	5	73
Horas de sol	310.0	271.2	260.4	198.0	155.0	135.0	136.4	173.6	195.0	244.9	285.0	294.5	2649.7
Humedad relativa (%)	38.2	43.2	49.4	53.2	61.6	66.8	64.8	56.4	50.8	44.2	41.0	39.2	50.7

Fuente n°1: Servicio Meteorológico Nacional,<sup>8</sup>

Gráfico N° 2

Lic. Raúl O. Barneche

★ **Régimen térmico:**

La provincia de Chubut se encuentra situada entre las regiones más frías de la Argentina, se pueden observar que las temperaturas medias máximas se presentan en los meses de diciembre, enero y febrero, con promedios de aproximadamente 28.2 °C. (Mapa N° 1).

La temporada templada dura 3,6 meses, del 24 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 15 °C. El mes más cálido del año en Trelew es enero, con una temperatura máxima promedio de 28 °C y mínima de 15 °C.

El mes más frío del año en Trelew es julio, con una temperatura mínima promedio de 2 °C y máxima de 12 °C.

La temperatura mínima absoluta registrada fue de -14,7°C en el mes de Julio de 1995. La máxima absoluta registrada - aun no superada - fue de 48°C en febrero del año 1994 (Gráfico N° 3).

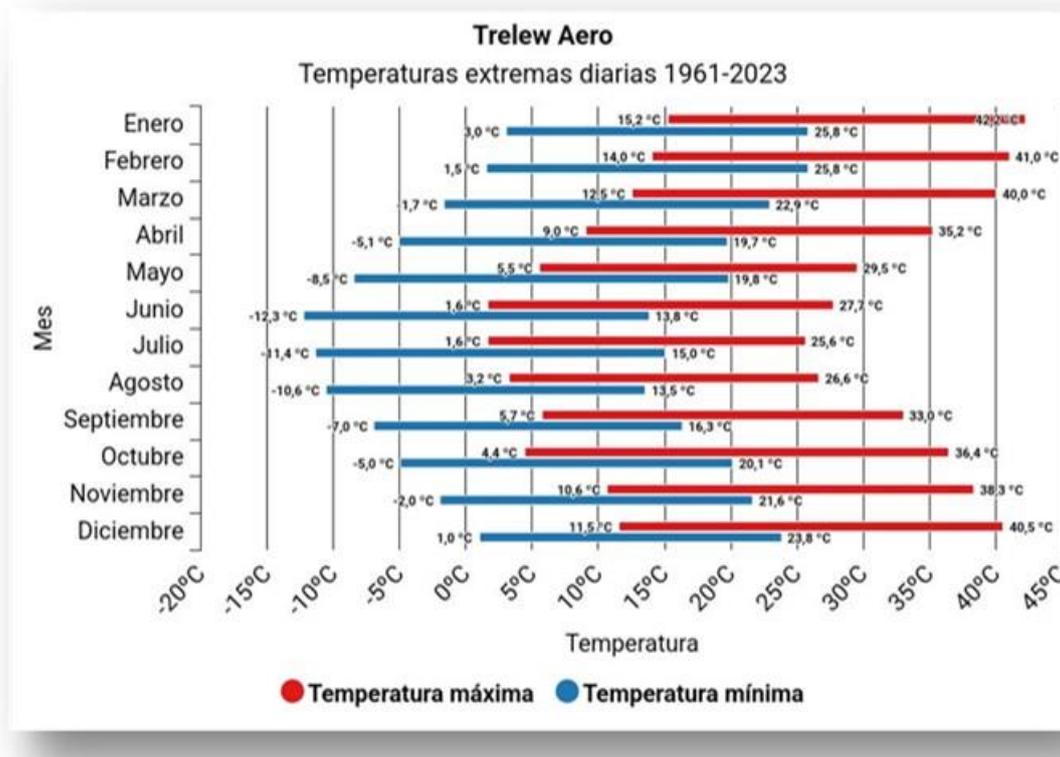
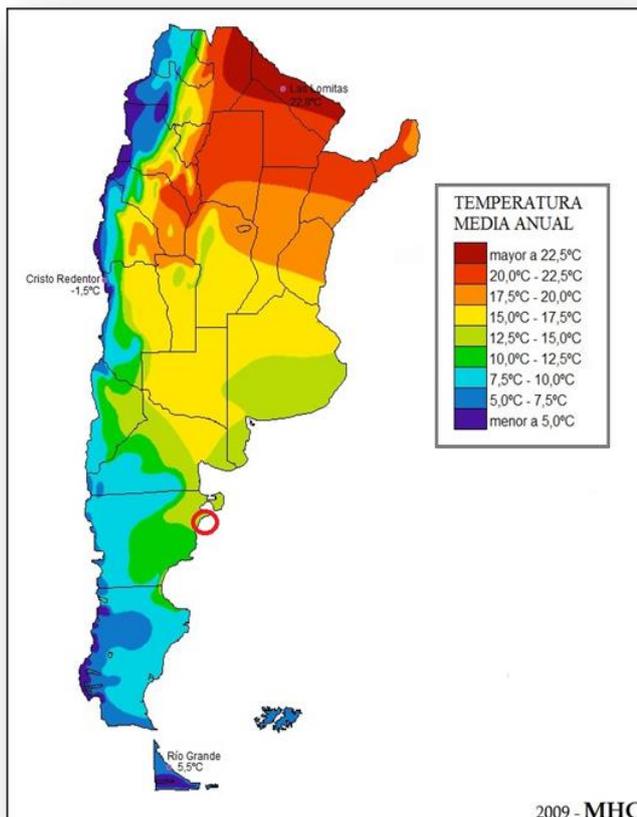


Gráfico N° 3

Lic. Raúl O. Barneche

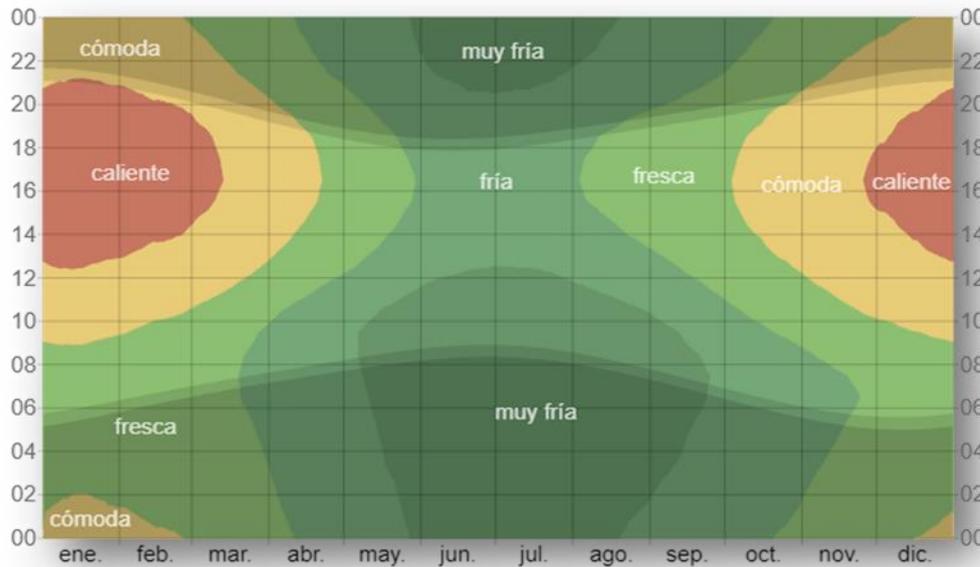


Gráfico N° 4 Temperaturas promedio anuales en la ciudad de Trelew y zona de influencia

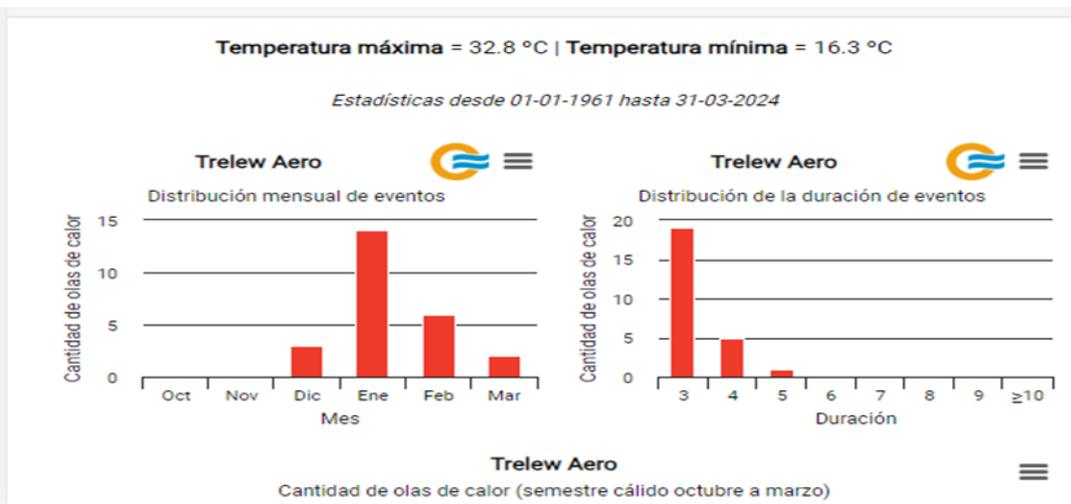


Gráfico N°5 **Olas de calor** Períodos excesivamente cálidos c/respecto a las temperaturas máximas o mínimas <https://es.weatherspark.com/y/27867/Clima-promedio-en-Trelew->

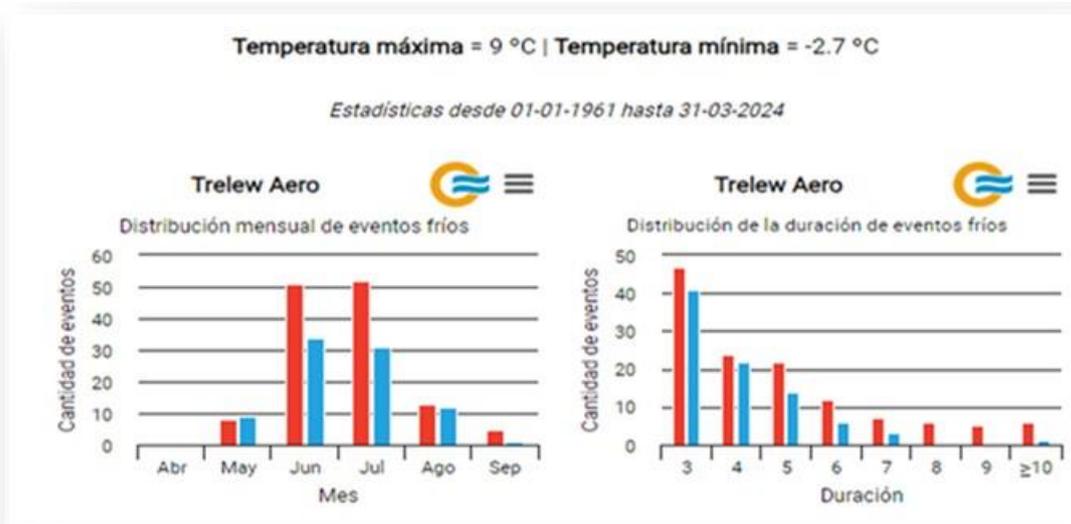


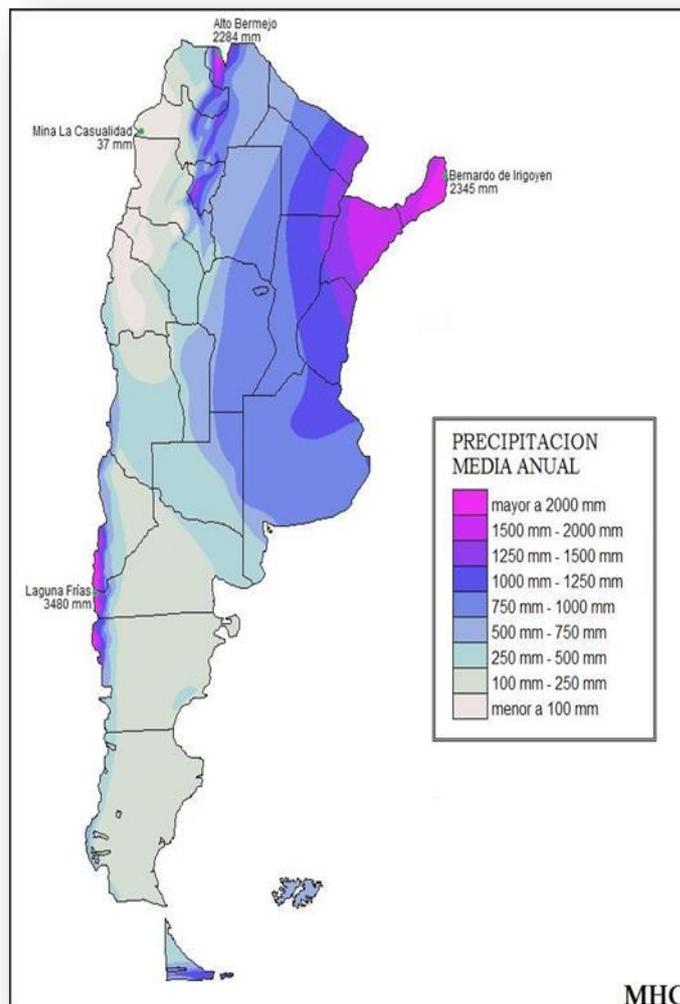
Gráfico N° 6 **Olas de frío** Períodos excesivamente fríos con respecto a la temperatura máxima

### ★ Régimen de Precipitaciones:

El régimen de precipitaciones en la zona de la cantera se caracteriza por presentar una pluviometría con amplia variación interanual. Los meses de febrero a julio presentan las mayores precipitaciones, acumulando más del cincuenta por ciento (50 %) de las lluvias del año. El promedio histórico es de 170/200 mm/año para toda la zona y los valores medios mensuales estuvieron comprendidos entre los 6 y 20.8 mm. La región costera -por su parte - es una zona de escasa precipitación pluvial, se ubica en la isohieta de 200 mm. (Mapa N°2.). La precipitación nival es muy escasa y poco frecuente.

El análisis de los registros pluviométricos demuestra claramente que se está en presencia de una zona árida, con caracteres de clima áridos a semiárido, cuyas precipitaciones son históricamente menores a los 200 mm anuales y un régimen indefinido o irregular. En los últimos 35 años, las lluvias se acumularon en el verano (diciembre/febrero) con un 22 % anual, en el otoño (marzo/mayo) con el 34 %, en invierno (junio/agosto) con el 22,1 % y en la primavera (setiembre/noviembre) alcanzan un 21.7 % del volumen total precipitado.

Durante la última década del siglo anterior se produjeron récords de lluvias, en los años 1992 y 1998, precipitaron 335.2 y 353.3 mm. respectivamente. Siendo como contraparte el año 1996, el más bajo del siglo con solo 59.5 mm. También en los últimos diez años, se han producido esporádicas precipitaciones por encima de la media, lo que indicaría una leve tendencia ascendente, si bien se continúa con una distribución de lluvias anuales muy irregulares tanto en intensidad como en distribución.



Mapa N° 2

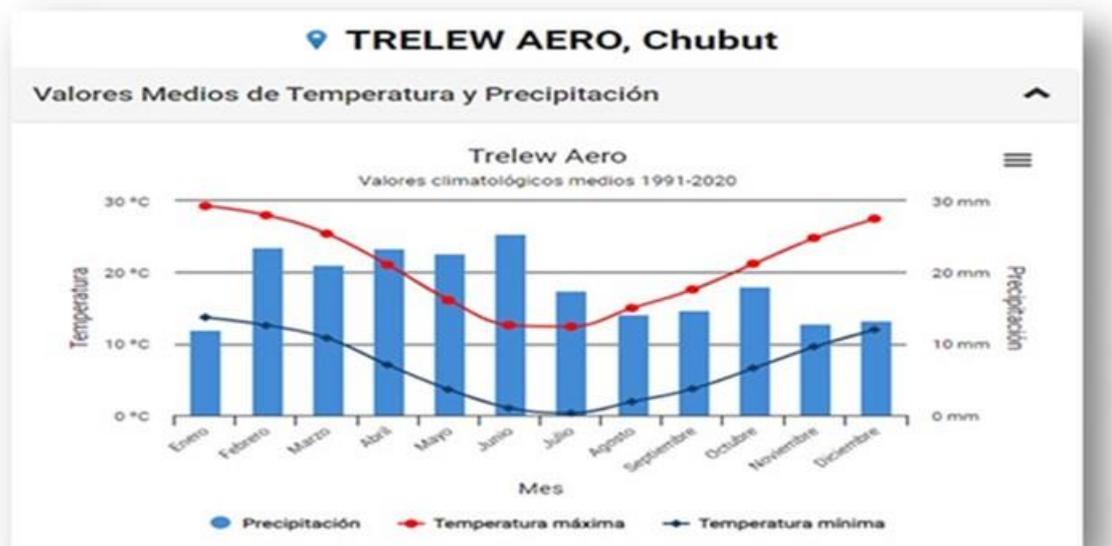


Gráfico N° 7

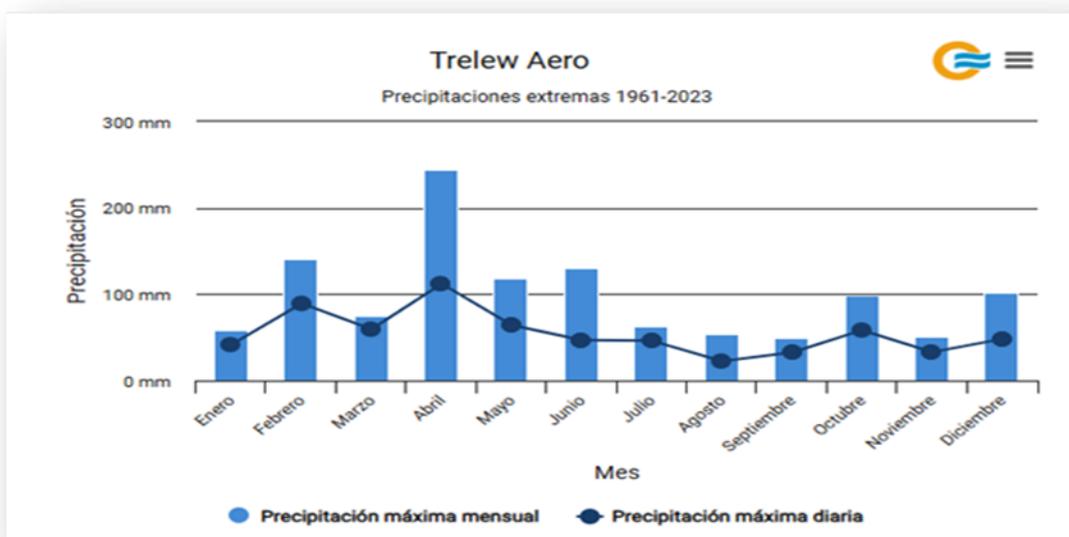


Gráfico N° 8

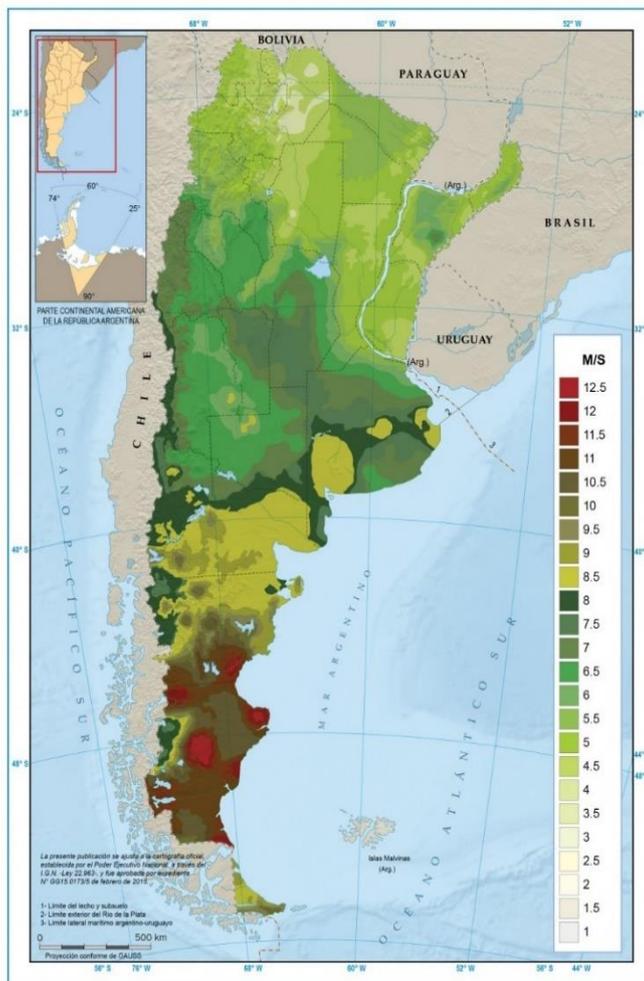
### ★ Régimen de vientos

La provincia de Chubut en general posee – al igual que la Patagonia en su conjunto - características particulares en cuanto a la existencia, frecuencia e intensidad de los vientos. El noroeste de la provincia, sobre la cordillera, la velocidad del viento alcanza en promedio los 6,5 a 8 m/seg. En la meseta existen sitios en donde la velocidad media de los vientos oscila entre 8 y 8,5 m/seg, revistiendo un potencial energético extraordinario. (Mapa N° 3).

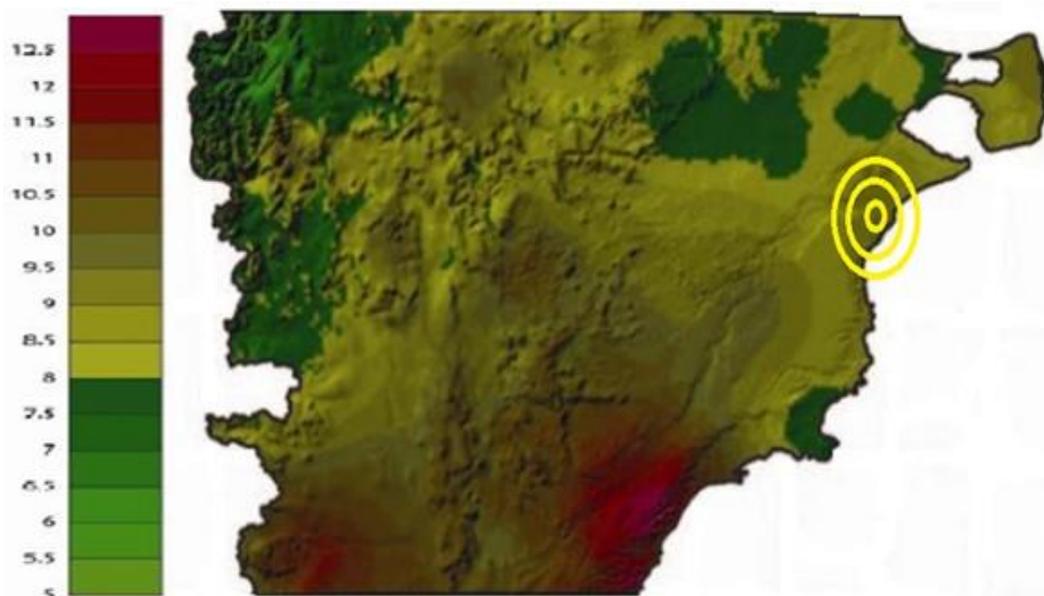
El mapa N° 4 permite visualizar con mayor precisión el potencial eólico de la provincia. En el área de instalación de la cantera San Ignacio, el viento posee un marcado dominio del cuadrante Oeste/Sur Oeste. Sopla con constancia durante todo el año, con mayor velocidad, intensidad y frecuencia en los meses de primavera-verano. Durante Septiembre – Febrero se observa un leve incremento estadístico en su velocidad.

La máxima media mensual oscila entre los 45.1 y 77.6 km/h. La dirección Suroeste es la que ostenta en la mayoría de los meses los valores medios de intensidad más elevados. Se puede observar que de noviembre a febrero el viento que predomina en la zona proviene de la dirección Oeste/Suroeste y de marzo a octubre la mayor frecuencia del viento se encuentra entre las direcciones Oeste y Noroeste. Las velocidades extremas registradas en la Estación Experimental INTA Trelew corresponden a 90.2 km/h, en febrero de 2010. (Gráfico N° 9).

Lic. *Raúl O. Barneche*



Mapa N° 3 Chubut eólico en contexto nacional



Mapa N° 4 Intensidades de vientos promedio en la provincia de Chubut (En metros /segundos)

Lic. *Raúl O. Barneche*

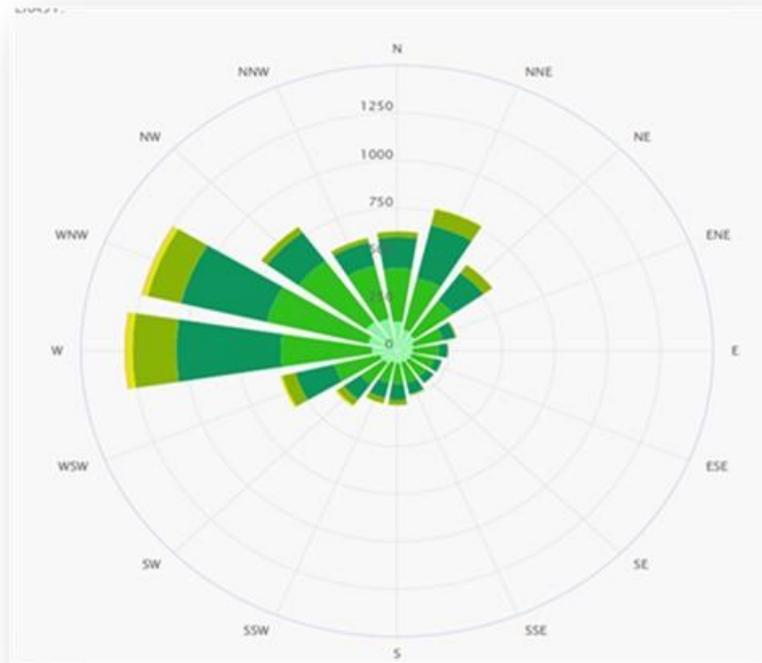


Gráfico N° 9 La Rosa de los Vientos para Trelew muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).

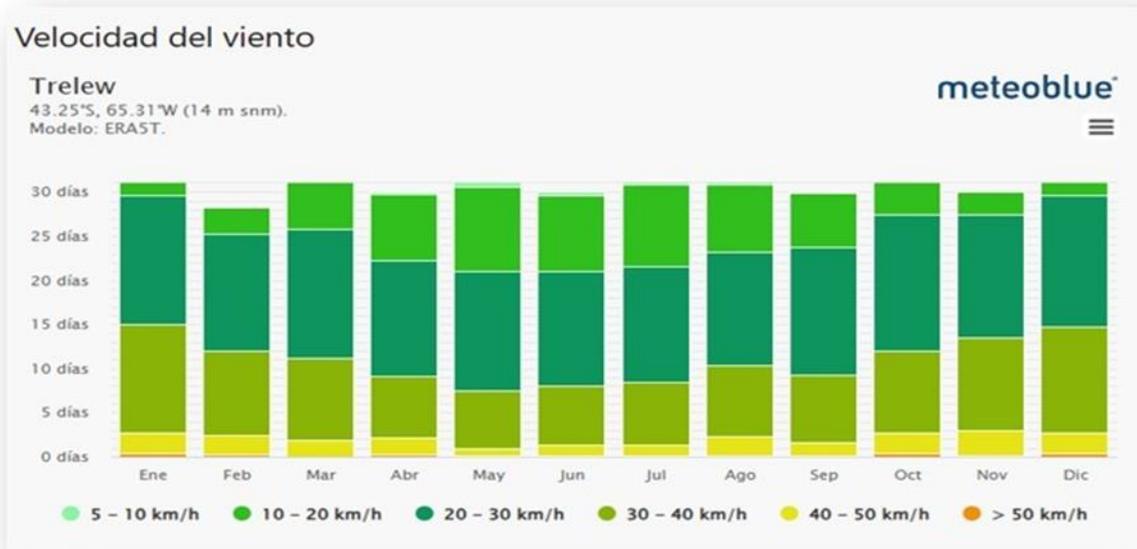


Gráfico N° 10

Una de las características de los vientos en la zona, además de su persistencia y predominancia en cuanto a direcciones, es la inexistencia de los mismos durante las horas nocturnas, con excepción de las temporadas de tormentas o sudestadas en donde las direcciones prevalecen del Suroeste y del Este.

Lic. *Rafael O. Barneche*

### ★ Régimen de Evapotranspiración

Uno de los factores meteorológicos muy importante que tiene la región costera en la zona del valle inferior del río Chubut, es la "evapotranspiración". Existe – en forma prácticamente constante - un bajo porcentaje de humedad potenciado por los vientos casi permanentes ya descriptos lo que la facilita.

El coeficiente de evaporación promedio para la serie de veinte años, es de 103,4 mm anuales, siendo los meses de mayor evapotranspiración noviembre, diciembre y enero. Es fundamental este componente meteorológico, en virtud del condicionamiento que provoca sobre los cultivos y forestaciones de cualquier tipo y especie, particularmente en primavera y verano, en donde el riego adicional debido a la pérdida de agua por evaporación, la poca humedad relativa y el efecto del viento, es vital para la sobrevivencia vegetal. También una importante influencia en la construcción e incluso en las condiciones de vida de la población. (Gráfico N° 11).

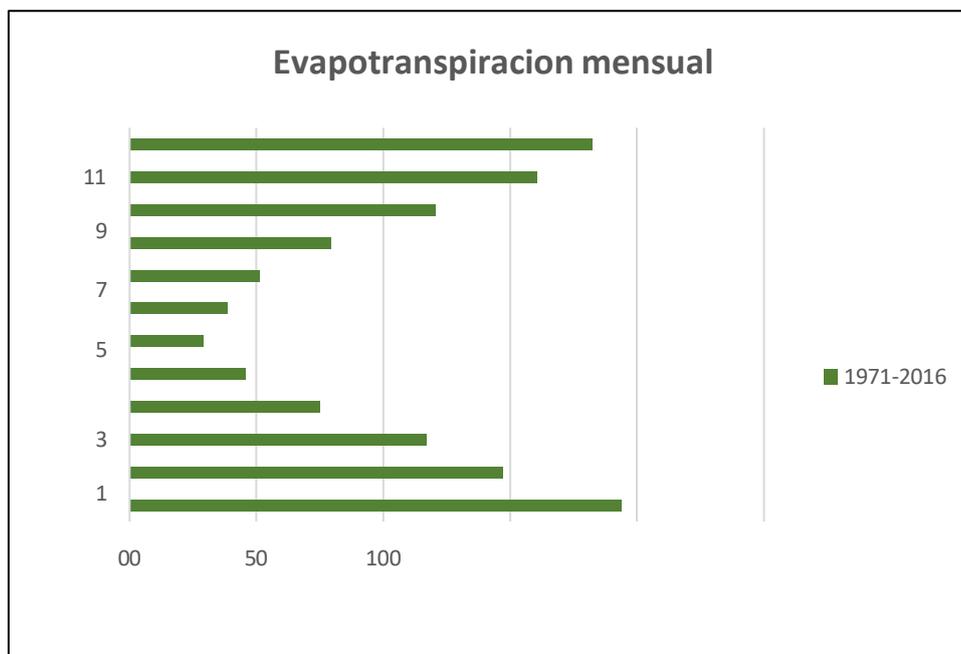


Gráfico N° 11

### ★ Régimen de Humedad relativa

En la zona de influencia directa e indirecta de la cantera de la Municipalidad de Trelew, los porcentajes de humedad relativa en los meses que abarcan las estaciones de primavera - verano se producen con reducidos valores de humedad y en otoño - invierno los porcentajes se elevan. Los valores medios más altos son del 70 % y los de mínimas del 40% como promedios. La marcha diaria de la humedad relativa muestra una variación inversa a la temperatura del aire.

En los meses cálidos, hay una mayor humedad absoluta en casi todas partes. A una temperatura de 25°C, el aire puede absorber hasta 23 gramos de agua por metro cúbico. A 20°C sólo tiene 17,3 gramos. Así, la humedad relativa del 40% a 25°C corresponde a humedad absoluta de 9,2 gramos de agua.

El "Humidex" (índice de humedad) es el índice de bienestar en periodos más cálidos, que se calcula a partir de la temperatura del aire, la humedad relativa y el punto de rocío. El índice corresponde aproximadamente a la temperatura percibida

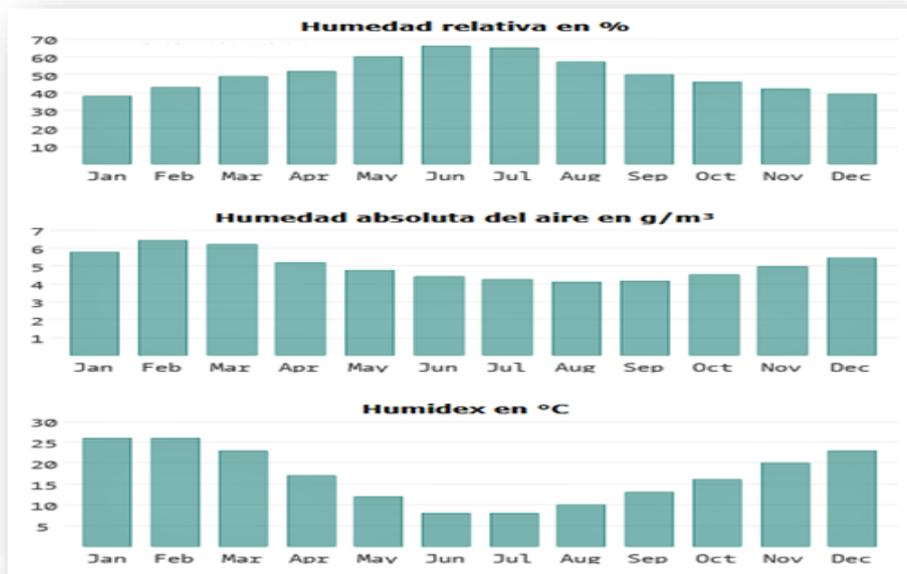


Gráfico N° 12

★ **Régimen de Heladas**

Otro de los registros meteorológicos que tiene gravitación decisiva en esta zona del valle son las "heladas". Debe tenerse muy en cuenta el libre período de heladas para la implantación de cultivos o forestaciones sensibles a las bajas temperaturas. La helada constituye una de las adversidades del tiempo que mayor incidencia tiene para los cultivos en sus distintos estados del ciclo evolutivo, también una importante limitante para la construcción, En los lugares como en los valles, la posibilidad de heladas es mayor que en las mesetas, teniendo en cuenta la latitud, ya que el aire frío y denso, corre por las pendientes y se estanca en las depresiones o bajos.

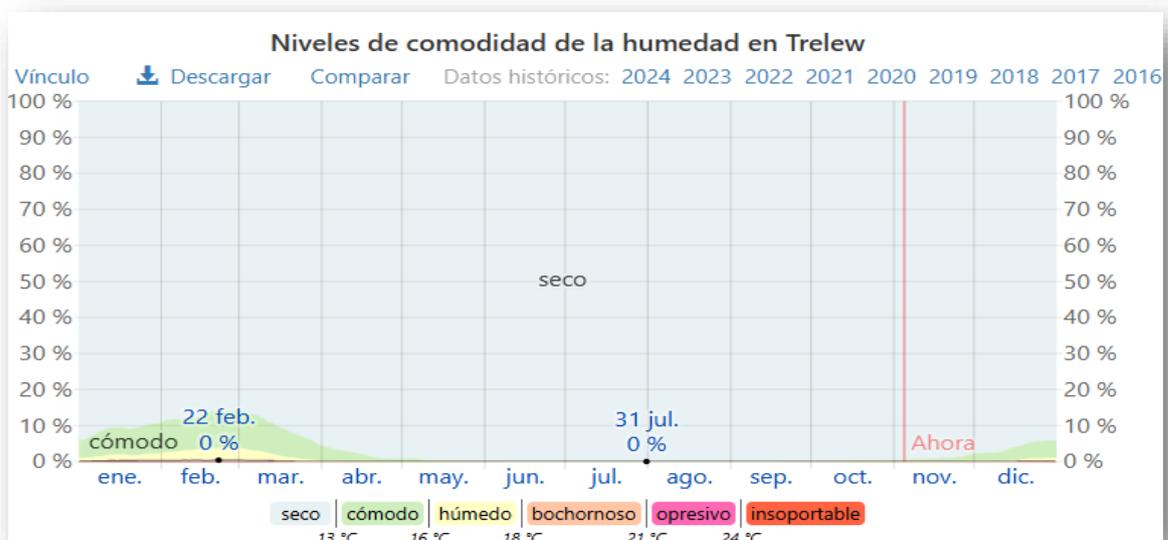


Gráfico N° 13 Porcentaje de tiempo pasado en niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Lic. Raúl O. Barneche

Analizando la frecuencia media de heladas en la región, se toma como fecha media de primera helada (2 de marzo) y última (18 de diciembre), es decir, que las heladas o posibilidad de que se produzcan abarca 101 días promedio al año. Se debe prestar atención con la fruticultura, especialmente las heladas tardías, considerando la fecha extrema de la primera y la última helada para esta zona, lo que hace diferir considerablemente la duración de los períodos c/o sin heladas. (Gráfico N° 14), c/o sin heladas. (Gráfico N° 15).

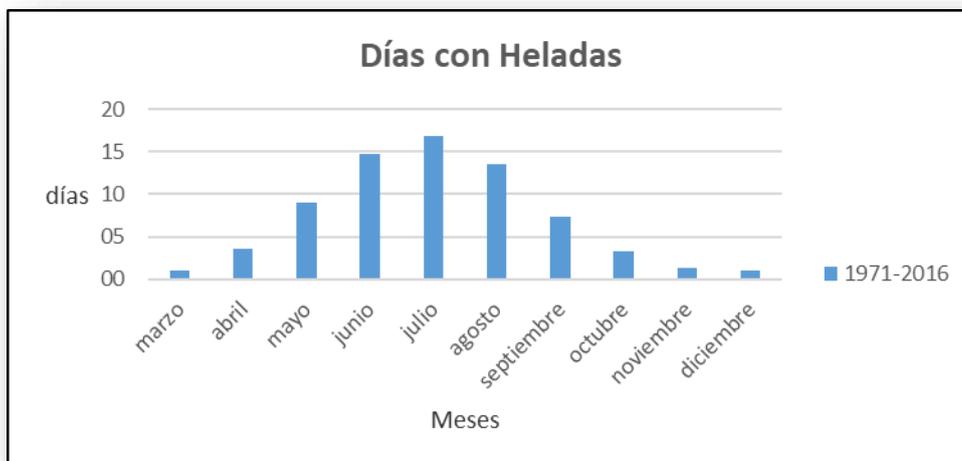


Gráfico N°14

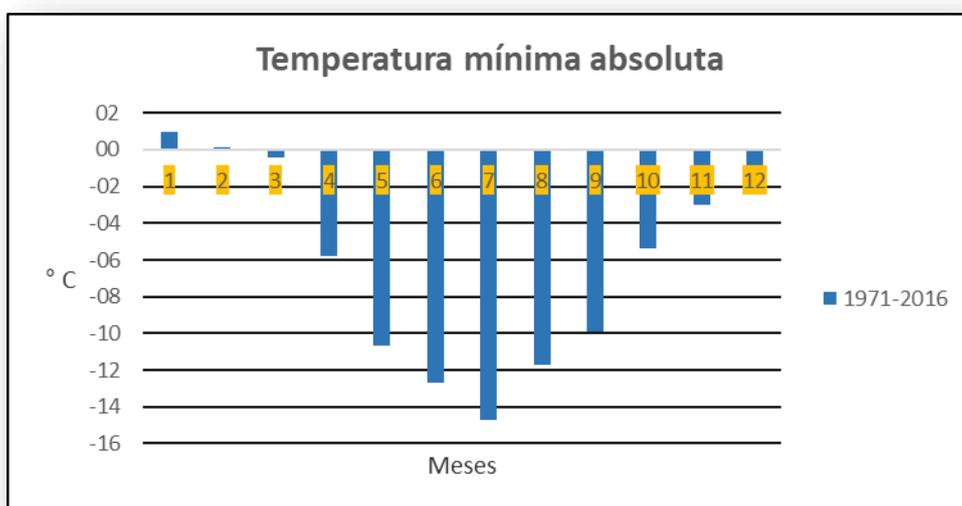


Gráfico N° 15

★ Nubosidad

Durante el mes de mayo se presentan en la zona del proyecto, la mayor cantidad de días con cielo cubierto, con un promedio de 8,9 días al mes. En los meses de junio a septiembre la cantidad de días con cielo cubierto alcanzan los valores medios inferiores. Asimismo, los meses con mayor promedio de días con cielo claro son julio y agosto. En el gráfico adjunto se observan los valores medios de nubosidad total, el número de días con cielo cubierto y el número de días con cielo claro, tomados de las estadísticas de la Estación meteorológica del Aeropuerto de Trelew. (Gráfico N° 16).

Lic. Raúl O. Barneche

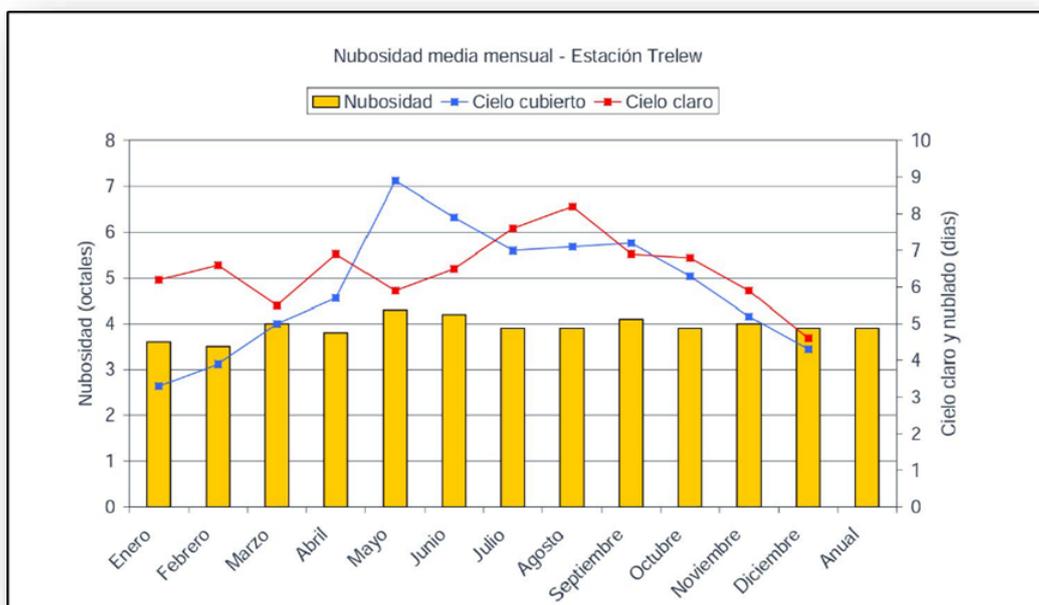


Gráfico N° 16

## IV A 2 GEOLOGÍA

### IV A 2.1 Geología Regional

La región que abarca la provincia de Chubut, sur de Río Negro y la parte norte de la provincia de Santa Cruz, es denominada Provincia Geológica Patagónica Extra andina y su descripción se corresponde con la Hoja geológica Rawson 4366 -IV Escala 1:250.000 y el último mapa geológico de la provincia confeccionado por el SEGEMAR y el Instituto de Geología y Recursos Minerales, en el año 2022. (Mapa N°5).

La mayoría de los autores coinciden en que los procesos geológicos que se identifican en la región se iniciaron a fines del Precámbrico y se prolongaron hasta el Paleozoico inferior. Estos eventos, caracterizados por un proceso metamórfico de bajo grado, modificó los espesores sedimentarios existentes, constituyendo el hoy considerado basamento ígneo metamórfico de la columna geológica regional. El primigenio estudio sobre esas plutonitas (Wichman 1928), la situaban como neopaleozoicas, condición que fue posteriormente ratificada por los trabajos de Harrington y Stipanovic (1968/70).

El Ciclo Orogénico Patagónico, relacionado con la placa sudamericana y la partición de Gondwana, provoca acomodamientos en el sector meridional de la placa sudamericana, con desarrollo de una gran depresión estructural de rumbo noroeste, colmatada paulatinamente por las áreas positivas circundantes y que ocupaba gran parte del territorio de las provincias de la Patagonia sur.

El denominado Grupo Chubut fue constituido por el aporte de las áreas de subsidencia y distensión producto también del mismo Ciclo Orogénico durante el lapso del Cretácico Inferior al Superior temprano. Estos depósitos lacustres y marinos acumulados -así desarrollados- dieron lugar a la formación "La Colonia" y sus equivalentes.

Como es normal, estos movimientos fueron acompañados por una gran actividad volcánica de naturaleza explosiva y composición principalmente riolítica, representados por los afloramientos de la "Formación Marifil" (Haller, 1997).

Las rocas que caracterizan a esta formación son las más representativas de la comarca, y están asociadas a un vulcanismo fisural extendido durante el Jurásico Inferior/Medio.

Durante el Cretácico Superior/Paleoceno Inferior, la comarca se vio afectada por una subsidencia no muy significativa que dio lugar a una cuenca marina somera, donde hubo sedimentaciones marinas/continentales, sucesos que quedaron registrados en los depósitos lacustres y marinos litorales de la Formación La Colonia y equivalentes.

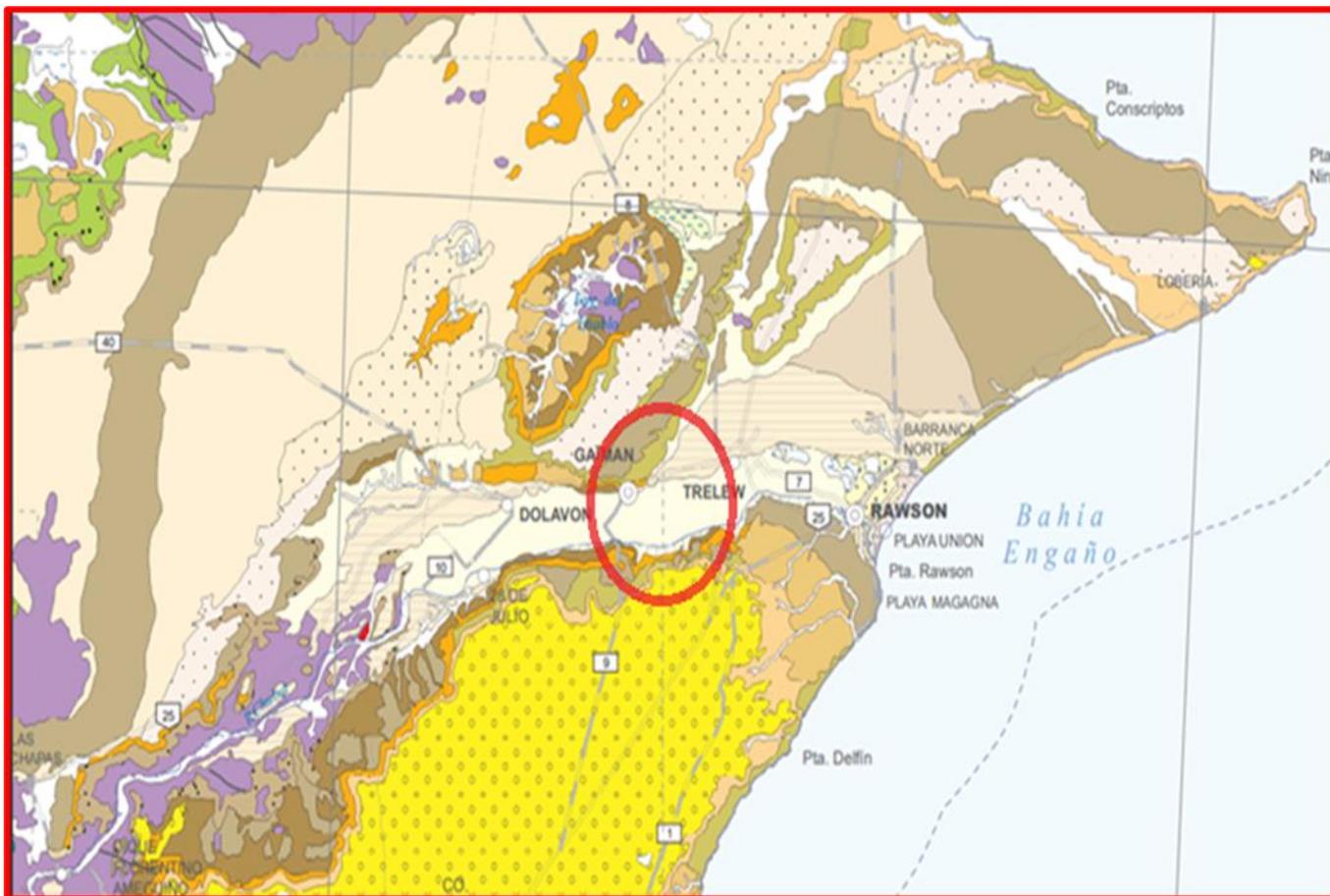
Lic. Raúl O. Barneche

En el Terciario, la subsidencia de región costera nordpatagónica facilitó la depositación de sedimentos marinos y continentales, produciéndose la primera y gran transgresión marina (Paleoceno Inferior) que dio lugar a una de las formaciones referenciales de la geología regional, producto de ese mar denominado “Salamanquense”, la Fm” Cañadón Iglesias”.

La regresión de este mar produjo al avance de las tierras emergentes sobre el ámbito marino, originando los depósitos palustres y fluviales conocidos como Formación Río Chico (Mendía, 1983). Durante el Eoceno los aportes piroclásticos caracterizan el ambiente sedimentario continental hasta el Oligoceno Superior, en donde se depositan las piroclásticas de la “Formación Sarmiento”. Se produce entonces una nueva ingresión marina, y sus depósitos con altos contenidos piroclásticos constituyen la “Fm. Gaiman”.

En el Mioceno se produce un nuevo descenso continental dando lugar a la depositación de capas arenosas conocidas como “Fm Pto. Madryn”. El ascenso andino – durante el Plioceno Inferior - provoca el ascenso regional y los consecuentes procesos de agradación, conociéndose al primer nivel de agradación identificado por sus gravas arenosas como la “Fm Montemayor” (Rodados Patagónicos).

*En las fases más reciente de esta evolución regional, se han sucedido ascensos y descensos reiterados, con intercalaciones de estabilidad y la natural alternancia de los ciclos erosivos y deposicionales que originaron los niveles aterrazados que son motivo de la extracción minera y la existencia de canteras en la zona del valle, como la que nos ocupa.*



Mapa N° 5 Sector Noreste del mapa geológico de la provincia de Chubut. Confeccionado en escala 1:750.000

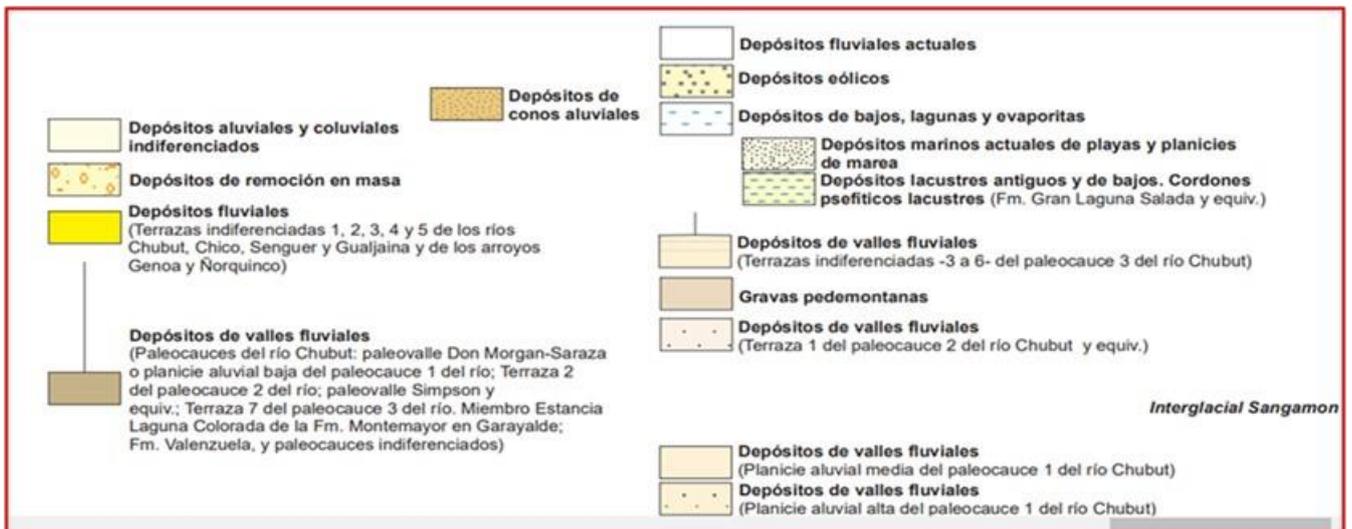
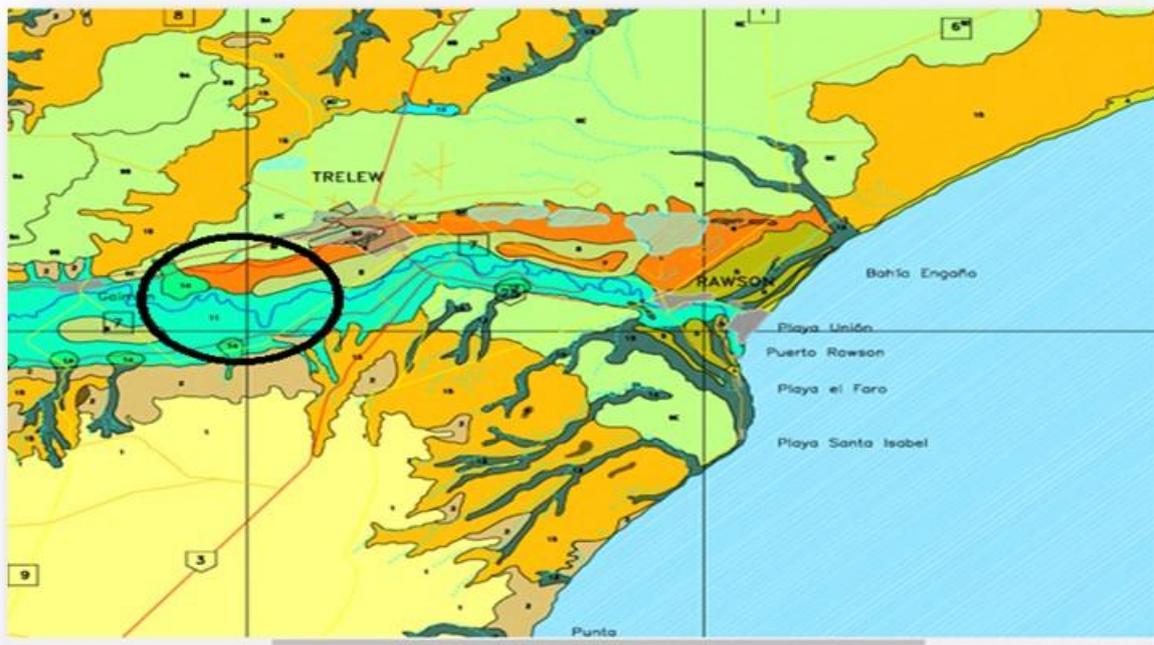


Gráfico N° 17 Se extractaron solo la información correspondiente a las referencias de la región geológica.



Mapa N° 6 El círculo indica la geología del área de influencia de la cantera (Flanco norte del valle)

#### IV A 2.2 Geología Local

La superficie del área bajo estudio – en donde se encuentra la cantera Municipal - está conformada por sedimentos recientes, productos de la dinámica explicitada en el párrafo superior y constituidos por rodados y arenas de variadas granulometrías, como resultados de las variaciones de competencia del curso principal y fundamentalmente aportes aluvionales de los flancos.

El gráfico superior, N° 17, describe algunos de los constituyentes líticos del sector involucrado en el proyecto minero., detallando los sedimentos de pedemontes, relleno del valle, remociones en masa, conos aluviales y coluviales indiferenciados, etc.

*Si bien en las referencias solo se explicitan los sedimentos de origen fluvial y aluvional del área, es preciso describir que todo ese paquete de sedimentos se apoya en espesos mantos de cineritas, productos de las masivas erupciones volcánicas ya descriptas.*

Lic. Raúl O. Barneche

## IV.A.3 Geomorfología

### IV A 3.1 Geomorfología regional

La morfología del valle inferior del río Chubut está caracterizado por geoformas bien definidas en cuanto a su génesis y composición lítica. (Mapa regional N° 7).

- Niveles aterrazados

Estas terrazas conforman los límites del valle, desde la presa Florentino Ameghino hasta la desembocadura en cercanías del puerto de Rawson. Su origen se desprende de la intensa dinámica fluvio marítima que modeló el estuario del río Chubut en su última fase formativa y los últimos movimientos de masas, coluvios y aluvios a partir de aquellas terrazas.

- Llanuras de inundación

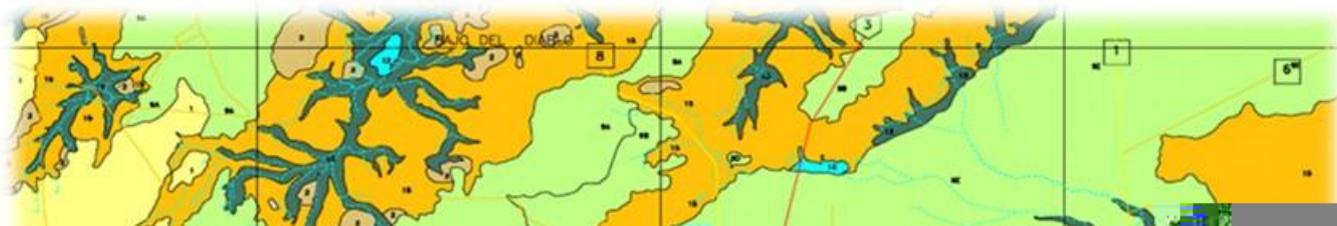
Generadas por las periódicas crecidas del río que ha depositado importantes espesores de limos y arenas, constituyen el sector productor del VIRIC. La reducción de su competencia ha generado albardones sobre la costa actual e innumerables paleocauces productos del reducido gradiente en sus últimos kilómetros.

- Planicies aluviales

Morfológicamente activas, se producen por la acción de los cursos temporarios de agua que drenan a través de los cañadones que conectan las terrazas con el valle y que aportan y se desarrollan sobre todas las unidades, particularmente visibles en el flanco sur del mismo.

- Abanicos aluviales

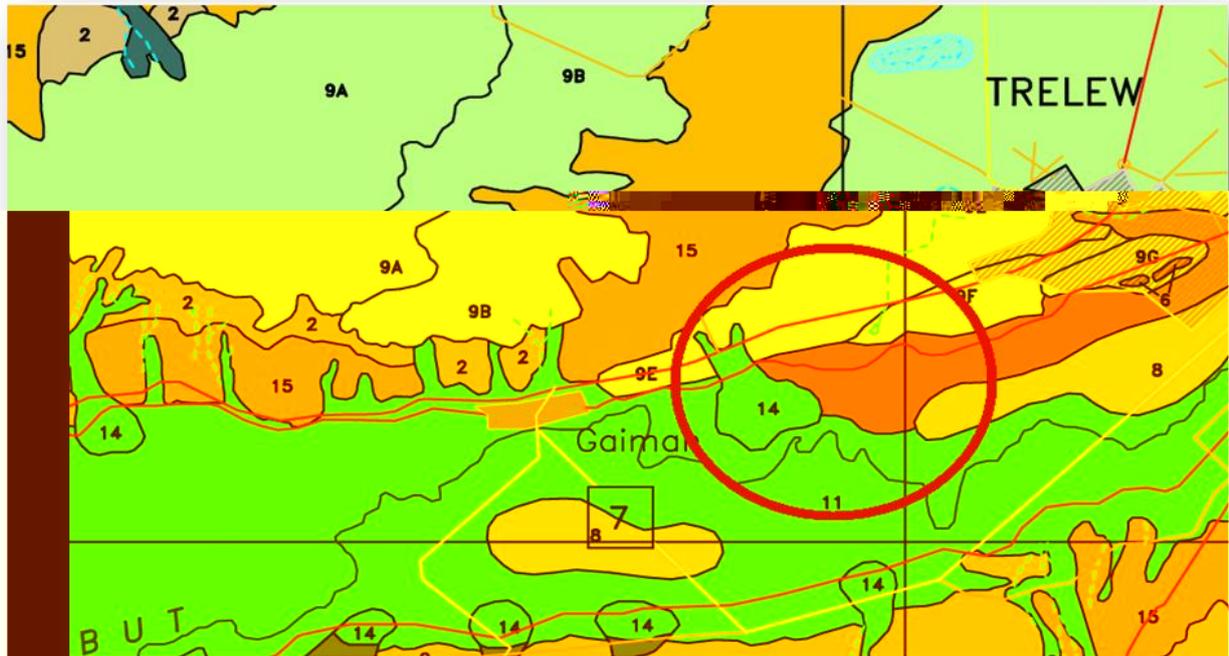
Son el producto del arrastre de materiales desde las distintas terrazas y las amplias zonas de captación existentes entre ellas, áreas denudadas y de grandes superficies. Estos aluviones se desarrollan sobre las diferentes unidades morfológicas en las zonas de escarpas y taludes de fuerte pendiente.



Mapa N° 7

### IV A 3.2 Geomorfología Local

El mapa siguiente (N° 8), permite observar con más detalle, las unidades geomórficas que caracterizan el área de la cantera. Se identifican los abanicos aluviales desarrollados sobre la línea de escarpas y cañadones, de allí su forma deltaica. (Referencia N° 14).



Mapa N° 8

Cordones estuáricos, producidos por la ingresión e influencia marina en interferencias con la dinámica fluvial (Referencia N° 6). Dominan el área también, en niveles mucho más bajos topográficamente, a arcillas negras, típicas de albúferas, generadas por ambientes reductores de baja circulación hídrica, producida por el cierre parcial del valle por efectos de los cordones (Referencia N° 8). Por último, sobre niveles topográficos mayores – al norte – las grandes terrazas productos de la acción exclusivamente fluvial, las más recientes y bajas, pueden atribuirse a la acción de ingresiones marinas.

- 1** Planicies estructurales correspondientes al antiguo abanico aluvial de los ríos Chubut y Chico.
- 2** Laderas estabilizadas, con rocas sedimentarias y vulcanitas descubiertas, con muy escasa o sin cobertura de materiales coluviales.
- 3** Pedimentos de flanco, incluye los pedimentos de flanco hoy disectados que son controlados por antiguos niveles de base. Se desarrollaron sobre el sustrato terciario y zona de transición entre los niveles terrazados y hacia el VIRCH.
- 4** Playas actuales desarrolladas sobre el litoral atlántico
- 5** Cordones litorales de origen marino desarrollados sobre el paleoestuario del río Chubut y formados por corrientes litorales procedentes del noreste. Se diferencian tres ciclos formacionales principales.
- 6** Cordones de estuario formados por influencia predominante marina y subordinados al ambiente estuárico fluvial, se ubican paralelos a los bordes de las barrancas del paleoestuario, cercanos a la línea de costa.
- 7** Llanuras de marea del valle inferior oriental. Corresponden a pisos de inmersión en períodos cercanos al presente. (Actualmente se asemejan a terrazas en el norte del valle inferior del río Chubut.) Su origen se atribuye a fenómenos marinos con influencia muy subordinada de tipo fluvial.
- 8** Bajos de arcillas negras de la paleoalbufera del VIRCH durante el cierre extremo este por efecto de los cordones litorales. Su origen se atribuye a eventos fluviomarinos, con ambiente reductor y baja circulación.

Lic. Raúl O. Barneche

- 9 Niveles terrazados del río Chubut, comprenden los principales límites del valle desde cerca del Dique Ameghino hasta la desembocadura. Su origen es fluvial en el caso de las terrazas mas antiguas. Las mas recientes pueden tener influencia marina subordinada. Se reconocen los niveles A, B, D, E, F y G.
- 10 Relleno de valle del VIRCH occidental. Se los ha denominado Rodados fluviales de 28 de Julio, ubicados al oeste del VIRCH. Corresponden a depósitos glaciafluviales de un ambiente de alta energía, su desarrollo se presenta aún en niveles ubicados por debajo del nivel del mar actual, sobre todo en los cañadones del oeste del río. No
- 11 Llanura de inundación del VIRCH compuesta por limos y arenas. Incluye albardones de la costa actual del cauce y de paleocauces.
- 12 Rellenos de bajos generalizados recientes compuestos por limos y arcillas pardas, posteriores a los cordones litorales y a los depósitos de los bajos de arcillas negras.
- 13 Planicies aluviales de valle correspondientes a los cursos temporarios de agua (arroyos) que se desarrollan sobre todas las unidades en forma sobreimpuesta. Su origen es aluvial.
- 14 Abanicos aluviales, desarrollados sobre diferentes unidades en zonas de escarpas y taludes de fuerte pendiente.
- 15 Coluvios conformados principalmente por detritos de los taludes de los niveles terrazados o se conoce claramente el desarrollo lateral y el contacto con las gravas y arenas del subálveo. bordes de valles de laderas rocosas de diferente composición litológica.

#### IV.A.3.3 Topografía área de influencia directa (AID)

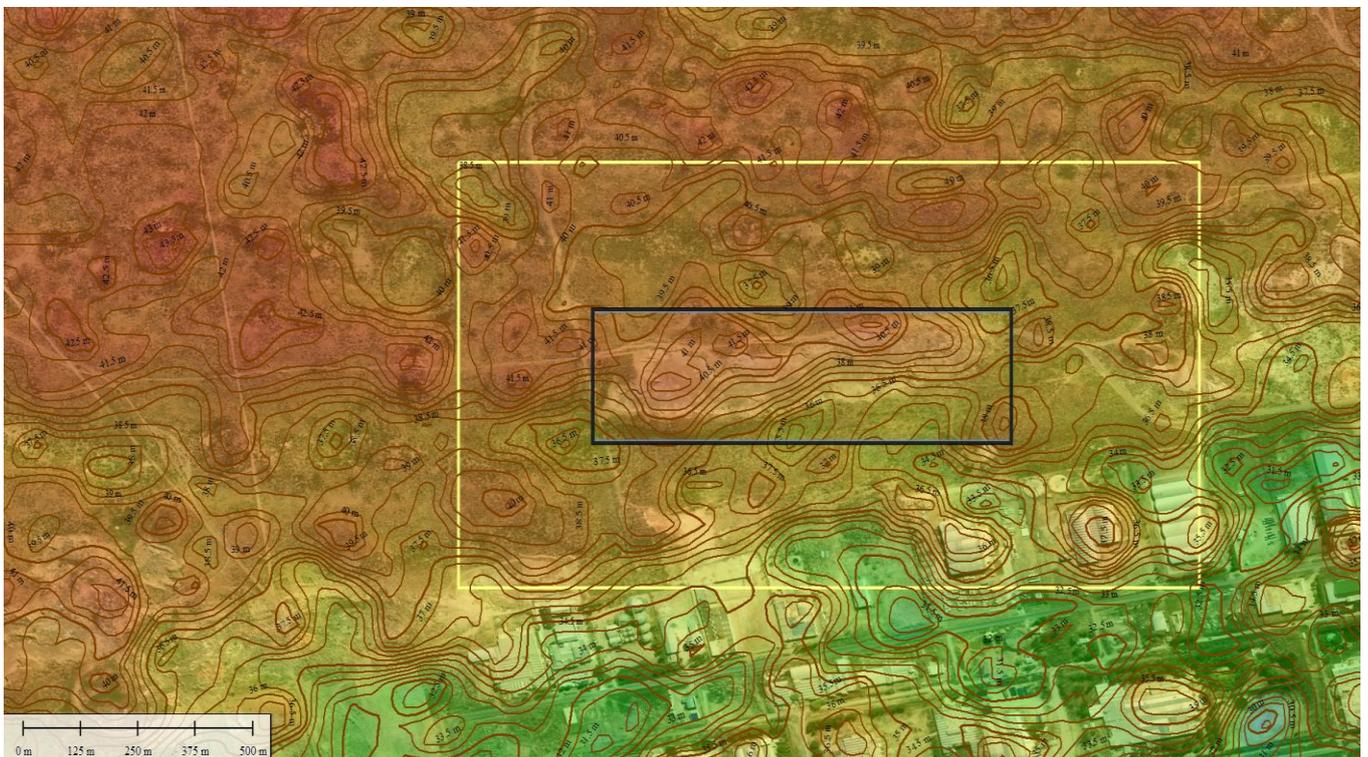


Imagen N° 3 Fusión MED (Resol 1 Arc seg, SRTM Plus V3) con imagen satelital HR. Detalle de topografía en zona de la cantera, con equidistancia de 0.5m- (AID y AII)

La topografía arriba expresada, lograda con el Modelo Digital de Elevación y el Shuttle Radar Topography Mission e imágenes satelitales HR, con una equidistancia entre curvas de nivel de 5 m, nos permite observar con precisión la disposición de las primeras (o ultimas terrazas) del flanco norte del valle del rio Chubut, así mismo los vestigios cursos temporarios o paleocanales (Sobre los cuales se ampliarán consideraciones en el punto de hidrología superficial.

*En términos topográficos como sedimentarios, la cantera mantiene una continuidad Oeste/Este en toda la extensión frontal de la terraza*

Lic. *Rafael O. Barneche*

#### V. A. 4 Materiales constituyentes del sector de la cantera

La génesis de los espesores de sedimentos materia de la extracción y comercialización en la cantera Municipal de Trelew, se corresponde con las sucesivas terrazas fluviales producto de la intensa dinámica del antiguo río Chubut con competencias superlativas de los aportes glaciarios. El descenso de la competencia del río y el estrechamiento de su valle, favoreció el aporte de las altas mesetas a través de coluvios, movimientos de masas y principalmente de aluviones. La yacencia de los materiales sedimentarios y su heterogénea granulometría, con poco o ninguna selección prueba claramente su origen aluvional. Aportes con distintas competencias y direcciones, con periodos de menor energía con sedimentación de arenas. (Fotografía N° 6).



Fotografía N° 6 Se detecta una depositacion caótica, típica de aluviones con aportes de diversas direcciones



Fotografía N° 7 Detalle de los espesores de la mayoría de los frentes Oeste y Norte de la cantera Municipal

La diversidad de granulometrías en sedimentación simultánea, implica necesariamente un medio de transporte único, con competencias y condiciones similares, condiciones que normalmente se dan en aluviones productos de precipitaciones torrenciales o condiciones de sobre saturación y topográficas favorables para el desplazamiento.

*Esta disposición sedimentaria es favorable para el proceso de explotación de los frentes, habida cuenta que la heterogeneidad de materiales (Rodados de diversos tamaños, arenas gruesas y finas), mediante tamizados adecuados permitirá una mejor utilización y optimización de los recursos mineros de la cantera. No todos los frentes ofrecen esta oportunidad, solo aquellos en que sus niveles no han sido percolados por sales.*



Fotografía N° 8 Movimiento de masa constituidos principalmente por limos y material granular de pequeño diámetro y arenas

La fotografía anterior (N° 8), muestra un lento movimiento de masa conformado principalmente por limos y arenas. Escurriendo por una depresión o paleocanal. Posteriormente, percolado por sales de lagunas superiores, constituyen espesores cementados con matriz de carbonatos. El perfil transiciona a los suelos típicos del área. La fotografía N° 9, expresa claramente la solidez de la cementación del carbonato de calcio o calcáreo ( $\text{CaCO}_3$ ).



Fotografía N° 9 Corriente de competencia creciente hacia la cúspide del perfil, de granulometría abierta, con matriz calcárea.

Durante los periodos de no depositación masiva – fases de estiaje del río – el valle de inundación y su planicie aluvial, estuvieron ocupados por lagunas que fueron depositando espesores de materiales finos, principalmente arenas y sus aguas cargadas de sales en su recorrido, generando posterior y paulatinamente precipitado de Carbonatos de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y Sulfatos de Yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), como así también Cloruros de Sodio ( $\text{NaCl}$ ). Con ocupación intersticial como se verifica en las fotografías N° 9 y N° 10.



Fotografía N° 10 Detalle de la cementación calcárea, aunque se notan algunos puntos de percolación de Yeso  $C_2SO_4 \cdot 2H_2O$



Fotografía N° 11 Las concentraciones de sales, particularmente Yeso, generan espesores de alta resistencia a la extracción



Fotografía N° 12 La imagen muestra espesores de arenas finas, con depositación horizontal en secuencias de baja energía.



Fotografía N° 13



Fotografía N° 14

Si bien los espesores de yeso en los materiales extraídos, limitan su uso en algunas obras, las arenas – una vez tamizados los granulares extraídos - pueden ser de gran utilidad en las obras públicas que lleva adelante el Municipio de Trelew. (Fotografías N° 13 y N° 14).

Las lagunas a las que se hacen referencia aun presentan relictos de su antigua existencia, con los paleocanales que se presentan en el punto de Hidrología y las lagunas secuenciales del Parque Industrial, Chiquichano y las encadenadas o Laguna Negra, siendo su último exponente, en cercanías del mar, la Laguna del Salitral.

#### **IV.A.5 Edafología**

La clasificación general de suelos en la provincia de Chubut, confeccionado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en el marco las normas emitidas por "Soil Taxonomy (SSS-USDA) en el año 1975, la incluye en la "Patagonia Extra-andina Oriental". Esta clasificación determina para la provincia las siguientes categorías: 1) Orden; 2) Suborden; 3) Gran Grupo; 4) Subgrupo; 5) Familia y 6) Serie.

Desde el punto de vista ecológico, el régimen de humedad (balance hídrico) es una característica decisiva que condiciona la génesis y el desarrollo de los suelos de esta zona árida. El proceso de evapotranspiración potencial (ETP) supera durante todo el año al volumen total de precipitaciones, este déficit hídrico limita la existencia de materia orgánica, implicando lógicamente la baja productividad del ecosistema. La textura de suelos consecuentes, su profundidad y posición topográfica, afectan directamente las posibilidades y velocidades de infiltración, disminuyendo la profundización de la humedad en el perfil, su capacidad de almacenamiento y balance definitivo entre el escurrimiento superficial y la infiltración.

Esta lixiviación imperfecta da lugar a menudo a uno o más horizontes sub-superficiales, de poco espesor, en donde los minerales como arcillas de silicatos, carbonatos de sodio, carbonato de calcio y otras sales solubles se van depositando. Esta paulatina acumulación de sales en la superficie por evaporación, en especial Cloruros de sodio puede dar lugar a una intensa salinización, muy común en estas zonas áridas de la meseta provincial, condiciones todas que definen concluyentemente al régimen imperante en la región como "Árido".

Los suelos más representativos de la provincia de Chubut abarcan cuatro órdenes: Aridisoles, Entisoles, Inceptisoles y Molisoles; a su vez cada uno incluye su categoría taxonómica. Específicamente en el valle inferior del río Chubut se encuentran más comúnmente los suelos Aridisoles, Molisoles y en un área reducida los Entisoles.



Imagen N°4 Estas características se ven reflejadas en el mapa Taxonómico adjunto, del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), la cual refleja la predominancia en la provincia, de los subórdenes Argides, Gran Grupos Natrargides y Sub Grupos Típicos y Calciortides Ustólicos. (Imagen N° 4).

◆ **Orden Aridisoles**

Típico suelo de clima árido de fríos extremos o templado, carece de agua suficiente durante largos periodos, por lo que el crecimiento de plantas o cultivos es extremadamente difícil. La humedad permanece en el suelo por cortos periodos – inferiores a los 45/60 días - al año, normalmente el espacio de mayor humedad se da en invierno y deben soportar veranos muy cálidos y extremadamente secos. Estas condiciones constituyen un factor en su génesis y desarrollo, en consecuencia, pueden observarse diversas características accesorias. Son los suelos con mayor distribución areal en la toda la región Patagónica, representados en terrazas, mesetas, laderas y bajos, en donde transmutan alguna de sus características. Desarrollan un horizonte superficial pardo claro y escasa materia orgánica (epipedón ócrico). Estos caracteres son productos de las actuales condiciones de aridez o anteriores, los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o concentraciones de calcáreo o sílice. Sin riego, los Aridisoles se asocian con una vegetación xerófila, escasa y con baja cobertura del suelo. Típica imagen de los suelos del área de la cantera Municipal (Fotografía N° 17). En condiciones topográficas más favorables, puede haber agrupamiento de especies y mayor densidad vegetal. *Identificados como DFtc 19 en la imagen anterior.*

◆ **Orden Entisoles**

Suelos de laderas donde la escorrentía y la erosión hídrica no permiten su evolución en profundidad. Se desarrollan poco a partir de materiales arenosos profundos, están imperfectamente drenados y son más alcalinos que salinos. Suelo que no muestra un desarrollo definido de perfiles, en su mayoría arenosos con evidencias calcáreas e hidromorfismo en zonas bajas anegables y un horizonte diagnóstico, epipedón ócrico, normalmente superior a los 25/30 cm con abundante materia orgánica. *Identificados como ENtc 34 en la imagen N° 3.*

◆ **Orden Molisoles**

Ocupan la planicie de inundación, poseen colores oscuros, grados altos de saturación y un gran aporte de arenas eólicas” (PROSAP, 2012). En la zona de chacras se observan texturas psefiticas finas, psamíticas y pelíticas. Las proporciones de estos materiales están relacionados con el aporte de las rocas circundantes y la acción antrópica, que remueve y distribuye los dos primeros horizontes del suelo. Típicos de áreas semiáridas a semihúmedas, con

epipedón mólico de estructura granular, con materia orgánica, oscuros, saturados, con gran aporte de arenas eólicas, ocupan gran parte del valle aluvial y otras posiciones en el paisaje del área. *Identificados como NFtc-4 en el mapa taxonómico.*

#### **IV A 5.1 Suelos superficiales identificados en el área del proyecto**

Suelos desnudos, sin ningún tipo de proceso pedogenético, pedregoso, altamente erosionado por la acción del viento y el escurrimiento superficial, constituyen abundantes “peladeros” en gran parte del área de influencia directa de la cantera. (Fotografía N° 15).



Fotografía N° 15 Suelos altamente erosionados por el viento y el agua. Solo se observa actividad en las islas de finos en la base de las subarbusivas. Angulo inferior izquierdo de la fotografía.



Fotografía N° 16 Sector norte de la cantera, fuera del área de extracción, con baja antropización. Los típicos suelos inmaduros con baja cobertura, escasa actividad microbiana en la base de las especies allí afincadas. erosión hídrica/eólica.



Fotografía N° 17 Area previamente desbrozada, se exponen las capas superficiales de los perfiles típicos de Ardisoles, con un proceso de recolonización por herbáceas y subarbustivas.



Fotografía N° 18 En algunos sectores de pequeñas cuencas, existencia de arcillas superficiales. P/ concentración hídrica.

#### **IV A 5.2 Perfiles de suelos identificados en el área del proyecto**

En los frentes abiertos, han sido posible identificar el perfil de suelos que caracteriza el área de la cantera. Su génesis y desarrollo se ha dado – en general – sobre una topografía semiplana o peniplanicie, lo que ha favorecido la acumulación de finos y el desarrollo de un espesor no mayor a los 0,80 a .1.20 m – de suelos medianamente orgánicos, de composición limo arenosos, con rodados y variable enraizamiento, definido como epipedón ócrico. Se apoyan en transición sobre otros niveles aluvionales con intercalaciones de evaporitas, particularmente yeso y calcáreos hacia la base. Fotografía N° 19 y N° 20.

Se los observa en partes, interceptados por sedimentos de granulometría variable, con evidencias de por aluvios menores que periódicamente recorrían la semiplanicie ante precipitaciones extraordinarias y repentinas. (Fotografía N° 21.



Fotografía N° 19 Espesor de suelos con transición a coluvios finos con material calcáreo como matriz intersticial. El epidón ócrico es permeable a la percolación de sales, reteniendo poco de ellas,



Fotografía N° 20. Los suelos orgánicos, pardos oscuros desarrollados sobre diversos espesores de sedimentos depositados con diferentes direcciones y energías, en general de aspecto aluvional. Enraizados en niveles superiores.



Fotografía N° 21 La transición de sedimentos a suelos y su expresión superficial

## IV A 6 Hidrología e hidrogeología

La característica hidrológica superficial más saliente del área de la cantera Municipal, es la falta de cursos de agua permanentes, ya que los visualizados en el sitio de la cantera, son todos efímeros, de poco recorrido caudal y seguramente competencia. El linderero río Chubut rige las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas de la región, conduciendo al mar las aguas de la mayor cuenca himbrífera de la provincia con más de 30.000 km<sup>2</sup>. Su nacimiento se produce en las serranías de la provincia de Río Negro (C° Las Carreras) y luego de un recorrido de más de 900 km por toda la extensión de la provincia de Chubut, recorre parajes y ciudades hasta finalizar en un estuario de planicie costera que abarca los últimos kilómetros de su valle en el cual se encuentra instalado el ejido urbano y rural de la ciudad de Rawson. (Imagen N°3).

### IV. A. 6.1 Régimen Hidrológico

El Chubut desde su nacimiento a más de 2.000 msnm, en territorio rionegrino, en un amplio frente comprendido entre los 41°20' y 43°45' de Latitud Sur, alcanza los 71° 21' de Longitud Oeste, desciende unos 130 km con dirección norte-sur por un valle profundo, casi paralelo a la divisoria de aguas con la vertiente pacífica, mientras recibe por ambos márgenes los cursos que provienen de los cerros que lo enmarcan, con pendientes que oscilan entre los 25 m/km y 6 m/km. Al ingresar a territorio chubutense recibe el nombre de Chubut – que corresponde al vocablo Tehuelche “Chupat” que significa “tortuoso” o “con muchas vueltas”.

Es de vertiente Atlántica y se lo identifica como un río alóctono de tipo andino – típico curso de la Patagonia -. en su recorrido recibe los caudales de los arroyos Gualjaina y Ñorquinco, y los ríos Chico Norte, Lepá, Tecka y Chico Sur además de un sinnúmero de cañadones que vierten en él.

En su viaje al este y en inmediaciones de la localidad de Las Plumas, el río presenta una curva pronunciada luego de la cual sus aguas alcanzan el embalse Florentino Ameghino, que se encuentra aproximadamente 15 km aguas abajo de donde confluían el río Chubut y el río Chico, con una capacidad de embalse de 2000 hm<sup>3</sup>.

En su último tramo hasta la desembocadura sobre la Bahía Engaño, está caracterizado por caudales máximos del orden de los 68,7 a 70,2 m<sup>3</sup> cúbicos/segundo, siendo por su parte los caudales mínimos aforados menores a los 20 metros cúbicos por segundo. En ocasiones y excepcionalmente - ante precipitaciones extraordinarias - el dique Florentino Ameghino, que lo controla - ha erogado más de 100 m<sup>3</sup> por segundo. Es en estos últimos kilómetros de su curso, donde la hidrología superficial y subterránea poseen su más compleja interacción, con la existencia del sistema lagunar sobre su margen norte y parte de la sur - cercana al puerto - las complejidades impuestas por el sistema de riego del valle y la acción periódica de las mareas sobre el estuario, condicionan su particular comportamiento hidrológico y sedimentológico.

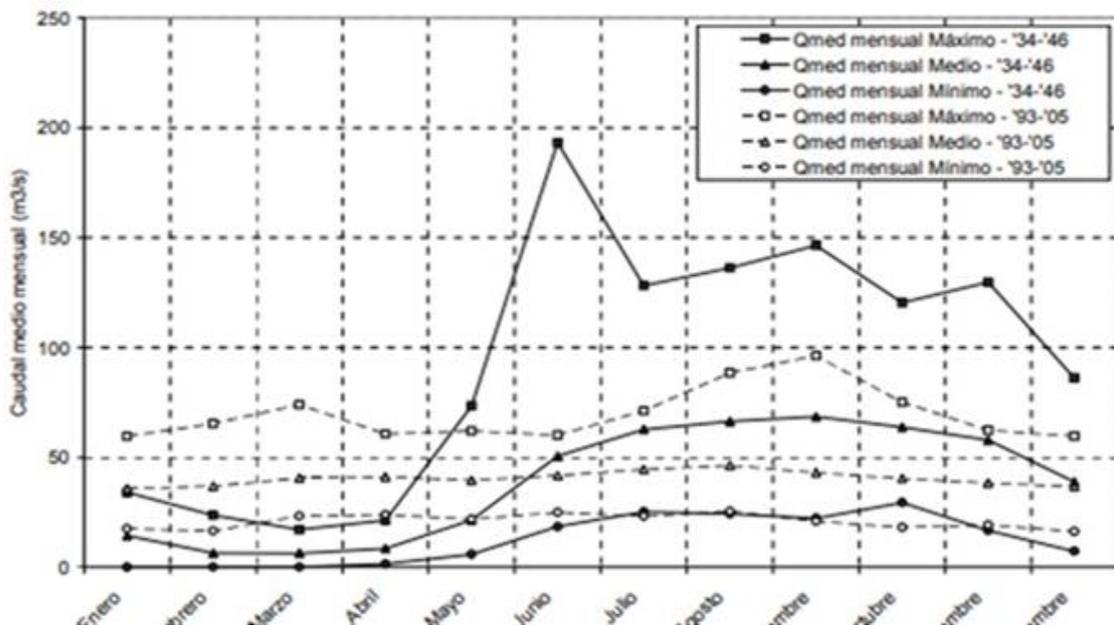
La continuidad fluvial natural del curso fué interrumpida por la construcción la presa hidroeléctrica Florentino Ameghino, situada a unos 150 km aguas arriba de su desembocadura, afectando decisivamente la capacidad de transporte y autorregulación que originalmente poseía este importante curso de agua de la provincia y reduciendo sustancialmente el aporte de sedimentos y consecuentemente de nutrientes al ecosistema estuárico de su desembocadura.

El control de las crecientes y la variable erogación del dique asegura caudales medianamente constantes, solo incrementado aguas abajo por el vertido temporario de cañadones y pluviales urbanos durante las precipitaciones, *“Este condicionamiento, produjo una sección más angosta del cauce con una elevación sustantiva del fondo del fondo, situación que aumenta las posibilidades de desborde ante eventos meteorológicos con recurrencias de cinco a diez años.” Situación similar a las previas de la construcción de la presa (Kaless, Matamala, Montero y Greco 2008).*

Previo al embalse, el tramo cercano al proyecto poseía un régimen típicamente pluvio-nival (grafico siguiente). Los máximos caudales medios mensuales estaban en junio, con 193,08 m<sup>3</sup> /s debido a precipitaciones y un segundo pico por nieve, en septiembre, con 146 m<sup>3</sup> /s. El estiaje iniciaba en diciembre y se prolongaba hasta marzo, con mínimo caudal. EL dique logro mejor distribución de caudales.



Imagen N° 4 La cuenca himbrífera del río Chubut posee una superficie superior a los 30.000 km<sup>2</sup>



Si bien el río ha estado experimentando caudales anuales inferiores al promedio desde el año 2010. En las últimas evaluaciones, se ha observado una tendencia decreciente de las precipitaciones en la alta cabecera de su cuenca, lo que ha resultado en caudales actuales por debajo de los valores mensuales mínimos medios. Esta situación se ha agravado en los últimos años debido a una significativa disminución en las precipitaciones

Actualmente, el promedio de los caudales medios mensuales es prácticamente constante con un valor de 40 m<sup>3</sup> /s, con mínimos en 21 m<sup>3</sup> /s (se garantiza un caudal mínimo ecológico). En el mes de setiembre se tiene el mayor caudal permitido representado por 96,26 m<sup>3</sup> /s. Época de mayor influencia sobre niveles subterráneos del valle inferior.

Lic. Raúl O. Barneche

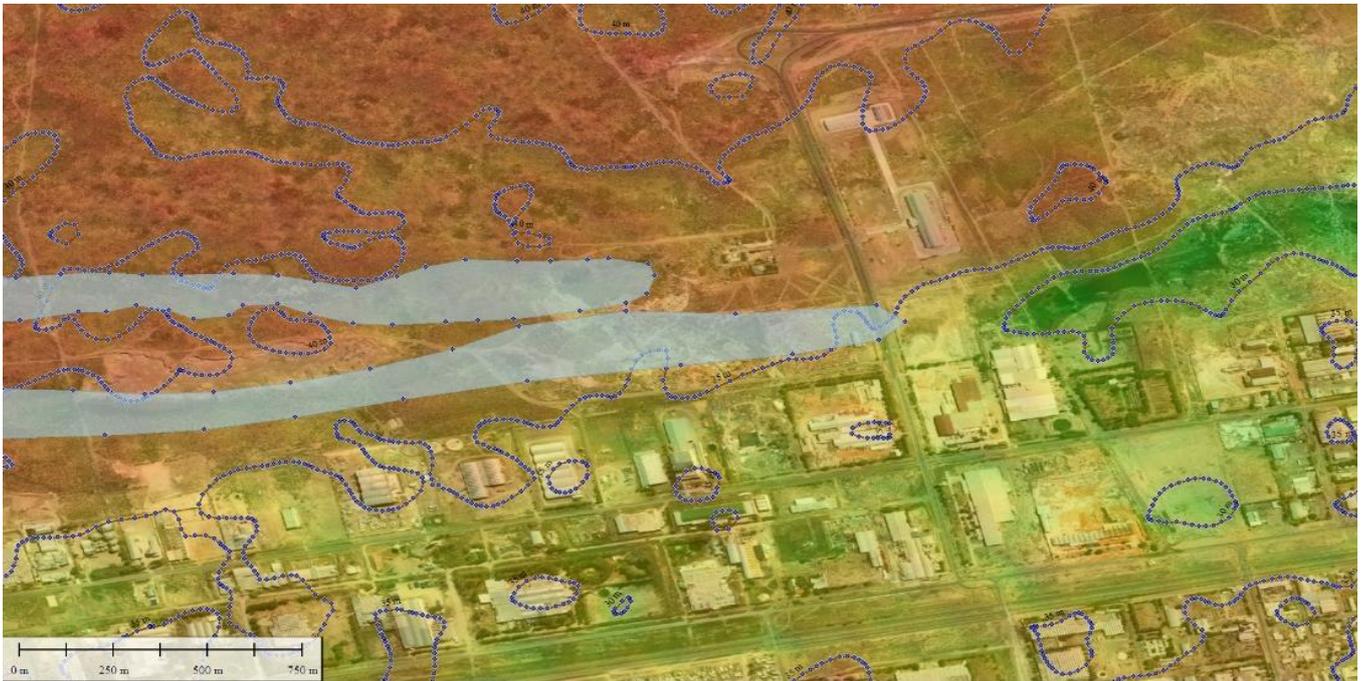


Imagen N° 5

En el ámbito específico de la cantera y el área de influencia directa no existen cursos permanentes de importancia, solo un sutil diseño de avenamiento que drena la peniplanicie situada al norte del proyecto, hacia los niveles inferiores en este caso el área explotada o se continúan hacia algunos sectores del Parque Industrial. La imagen satelital anterior, permite observar el esquema de drenaje original - aun percibido mediante esta práctica interpretativa – diluido por la antropización del área y la zona industrial.

Al norte existe una amplia superficie de captación que se prolonga hasta las mesetas situadas más al Norte. Entre esta y el área de la cantera, se perciben antiguos paleocauces con rumbo predominante Oeste/Este, con importante potencial de captación ante precipitaciones de tipo extraordinarias. También han sido detectadas cuencas endorreicas de variados tamaños que contienen y retienen gran parte de las precipitaciones.

#### IV.A.6.2 Geohidrología

El área de la cantera se encuentra geomorfológicamente enclavada en el último faldeo o base de las terrazas que actualmente limitan al norte el valle del río Chubut. Las tareas de inspección realizadas en ocasión del presente estudio, *no han permitido certificar la inexistencia de zonas vadosas o niveles saturados que indiquen freáticos cercanos. Tampoco han sido detectado en los cañadones o bajos situados al Oeste y Norte de la cantera, afloramientos o evidencias de circulación de aguas subterráneas.*

*En la zona del Valle Inferior del Río Chubut los sedimentos cuaternarios correspondientes al aluvio descansan discordantemente sobre las cineritas terciarias conformando un único sistema geohidrológico en el que es posible diferenciar dos subsistemas: uno "semiconfinado" yacente en los dos tercios orientales del valle y otro "freático" de índole regional (Hernández et al., 1983).*

El primero se encuentra bien definido entre las localidades de Dolavon y Rawson, su techo se ubica entre los 13 m y los 18 m de profundidad y el piso puede extenderse hasta unos 25m o 30m donde se localizan las cineritas terciarias, rocas que conforman el hidroapoyo regional. El segundo, se extiende por toda la planicie aluvional, sus aguas circulan de dos maneras bien definidas, una encauzada en paleocauces dando lugar a líneas preferenciales de movimiento, mientras que la otra es mantiforme". en este último caso, de acuerdo al tipo de terreno por donde circulan podemos encontrar acuíferos con velocidades de circulación del orden de los 70 m/año y acuitardos donde las velocidades son de aproximadamente 5 m/año (Stampone et al., 2002). El régimen natural de recarga al sistema subterráneo esta dado por el río Chubut que es la principal fuente de aporte de agua durante todo el año.

Estos mismos estudios indican que de acuerdo al tipo de terreno en donde existen acuíferos con velocidades de circulación del 70 m/año y acuitardos (Sedimentos permeables/semipermeables, que poseen importantes cantidades de agua, que circulan lentamente, poco aptos para captaciones, aunque bajo condiciones especiales permiten recargar verticalmente otros acuíferos) que poseen las velocidades del agua de aproximadamente 5 m/año. Así entonces, los primeros 35/40 mbbp (Según la posición en el valle o sus flancos) son ocupados por un acuífero libre con espesa zona saturada de mediana/sensibilidad ambiental producto de permeabilidad, y cercanía a la superficie.

En el valle aluvional del río Chubut generalizado con aportes de la cuenca hídrica superficial e infiltraciones en general, se han determinado velocidades del orden de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  m<sup>3</sup> x día x metro. (Segemar/2000). Las áreas constituidas mayoritariamente por gravas y arenas poseen velocidades del orden de 100 a 102.

La recarga primaria o natural de estos niveles, son en general superficiales y por supuesto los aportes que puedan provenir periódicamente del cercano río (Influente). Dadas las características de colmatación que identifican al río en muchos de sus tramos antes de la desembocadura, es poco probable que se comporte como un curso efluente.

La recarga artificial es aportada principalmente por el riego que se realiza anualmente en el área suburbana y rural de las ciudades, hacia el Oeste. Un aporte importante - quizás por las características de este - son la cantidad de pozos filtrantes que aún existen en las ciudades que lo bordean. Si bien la mayoría ya cuenta con sistemas cloacales en funcionamiento, su integración es de reciente data, por lo que estos pozos - funcionando o no - continúan tributando a este tipo de acuífero libre.

*Concluyendo, la zona vadosa o niveles saturados que constituyen el sistema hídrico subterráneo se encuentra muy por debajo de la posición topográfica de la cantera, cuyo piso está constituido por sedimentos predominantemente tobáceos - que sin constituir parte del piso hidrogeológico de la zona - constituyen un sustrato de muy alta consistencia y consecuentemente de bajísimos coeficientes de infiltración, por lo que la vulnerabilidad de potenciales acuíferos en la zona de estudio durante las operaciones mineras es prácticamente inexistente (Fotografías N° 22).*



Fotografía N° 22 El piso de la cantera se extiende regularmente con las mismas características litológicas expresadas.

#### **IV.A.7 Calidad de aguas superficiales y subterráneas**

Como fuera expresado en los puntos anteriores, no existen cursos permanentes ni aguas subterráneas que pudieren ser extraídas en el área de la cantera o su área de influencia directa.

#### **IV.A.8 Calidad del aire y condiciones atmosféricas**

El área está expuesta a los vientos predominantes del Oeste Sur/Oeste que impactan directamente en los faldeos inferiores a la zona de extracción, aminorando su intensidad, lo que no obstante mantiene al sector libre de contaminaciones y con bajo nivel de particulados.

Lic. Raúl O. Barneche

## IV. B Medio Biótico

### Introducción

La cantera de la Municipalidad de Trelew se encuentra ubicada en el Ejido de la municipal de la ciudad homónima, al oeste del Parque Industrial, a 43° 14' 57,51" S y 65° 22' 02,85" O.

Este yacimiento de áridos, actualmente inactivo, incluye arena más rodados. La Municipalidad tiene el propósito de alcanzar su habilitación para lograr la posibilidad de iniciar un nuevo período de extracción. Para ello, se requiere evaluar su condición ambiental y el estado de sus reservas.

El área de estudio, desde el punto de vista fitogeográfico se halla comprendida en el distrito austral de la Provincia del Monte. Esta formación desciende en diagonal de noroeste a sureste, desde cerca de los 1000 m en el centro de la provincia de Neuquén hasta el nivel del mar, en el este de las provincias de Río Negro y Chubut (Ferreira y Ezcurra, 2023). Esta porción austral del Monte y la Estepa Patagónica conforman un amplio ecotono. El clima es templado frío, árido, con precipitaciones anuales del orden de 180 mm.

### Material y método

Para la observación de la flora y la fauna se recorrió el predio caminando, en dos jornadas. Se reconoció la vegetación y para su clasificación se utilizó la clave de campo de hierbas y arbustos frecuentes del Monte Patagónico, de González y Llorens (2016). Las observaciones de fauna se realizaron en simultáneo con el reconocimiento de la flora. Para la observación de aves se usaron binoculares de 10x42. Así también, se colocaron cuatro trampas de caída, que contenían agua, en dos oportunidades diferentes y se las dejó durante dos noches.

### Resultados:

#### ◆ Flora:

Se detallan las especies observadas del elenco florístico, sus nombres vulgares, las familias y los órdenes a los que pertenecen.

Especie	Nombre vulgar	Familia	Orden
<b>Hierbas y arbustos</b>			
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Quenopodiacea	Caryophyllales
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbai	Asteracea	Asterales
<i>Grindelia chiloensis</i>	Botón de oro	Asteracea	Asterales
<i>Ciclolepis genistoides</i>	Palo azul	Amaranthacea	Asterales
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla hembra	Zygophyllacea	Geraniales
<i>Larrea nítida</i>	Jarilla crespá	Zygophyllacea	Zygophyllales
<i>Lycium chilense</i>	Llaollín	Solanacea	Solanales
<i>Menodora robusta</i>	Menodora	Olacea	Lamiales
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	Anacardiacea	Sapindales
<i>Condalia michophyla</i>	Piquillín	Rhamnacea	Ramnales
<i>Stipellula capensis</i>	Estipa	Poacea	Poales
<i>Junellia sp.</i>	Tomillo macho	Verbenacea	Lamiales

<i>Ephedra ocreata</i>	Solupe	Ephedracea	Ephedrales
<i>Plantago patagonica</i>	Llantén chico	Plantaginacea	Lamiales
	<b>Cactus</b>		
<i>Maihueniopsis darwini</i>	Tuna	Cactácea	Caryophyllales
	<b>Líquenes</b>		
<i>Teloschistes</i>	Liquen anaranjado	<i>Teloschistacea</i>	<i>Teloschistales</i>
<i>Flavoparmelia hale</i>	Liquen escudo Verde		<i>Parmeliacea</i> <i>Peltigerales</i>

Gráfico N° 18

### ◆ Fauna

Se detallan las especies observadas del elenco faunístico, sus nombres vulgares y las familias a los que pertenecen.

Clases	Especie	Nombre vulgar	Familia
<b>Insectos</b>			
	<i>Bufo</i>	<b>Tucura sapo</b>	<b>Tristiridae</b>
	<i>Dichroplus pratensis</i>	Tucura de las praderas	Acridiidae
	<i>Rhionaeschna absoluta</i>	Libélula	Aesnidae
	<i>Acromyrmex</i> sp.	Hormigas negras	Formicidae
	<i>Solenopsis</i> sp.	Hormigas rojas	Formicidae
	<i>Scotobius</i> sp.	Escarabajo oscuro	Tenebrionidae
	<i>Epipedonata</i> sp.	Escarabajo	Tenebrionidae
	<i>Tatochila</i> sp.	Mariposa lechera	Pieridae
	<i>Danaus plexippus</i>	Monarca	Nymphalidae
	<i>Blattella germanica</i>	Cucaracha	Blattodea
	<i>Lygaeus albornatus</i>	Chinche rojinegra	Lygaeidae
<b>Aves</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Vulgar</b>	<b>Familia</b>
	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	Charadiidae
	<i>Daptrius chimango</i>	Chimango	Falconidae
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion	Passeridae
	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	Furnaridae
	<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	

Mamíferos	Especie	Nombre Vulgar	Familia
	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	Caviidae
	<i>Microcavia australis</i>	Cuis	Caviidae

Gráfico N° 19

### Análisis de imagen satelital multiespectrales

Imagen N° 6



El NDVI es un índice de vegetación estandarizado que nos permite generar imágenes que muestren la biomasa relativa. La absorción de clorofila en la banda roja y el alto reflejo relativo de la vegetación en la banda Near Infrared (NIR), se usan para calcular el NDVI. Índice de Diferencia Normalizada de la Vegetación o NDVI (Normalized Differential Vegetation Index) muestra que las excavaciones en el centro de la imagen están en color bordó que marca ausencia de vegetación. Mientras en los laterales de la misma imagen pueden observarse distintas tonalidades de rojo que indican suelo abierto con vegetación escasa. Los valores indican:

- ★ -1 a 0,1: Sin vegetación
- ★ 0,1 a 0,2: Suelo abierto
- ★ 0,2 a 0,3: Vegetación escasa

### Conclusiones

Las observaciones realizadas a campo (Fotografía N°23), en los alrededores del área empleada para la extracción de áridos, como asimismo el empleo de fotos satelitales, señalan que la mayor parte de la superficie considerada son suelos principalmente de cantos rodados, abiertos, sin vegetación. No obstante, la vegetación circundante está formada principalmente por matorrales de escasa altura.

### Plan de manejo:

Al llevar a cabo la remediación del sector, una de las alternativas de revegetación podrá ser la implementación de un plan de desarrollo de pequeños espacios con plantaciones de flora nativa presente en las inmediaciones.

Lic. Raúl O. Barneche

No obstante, la resiliencia demostrada en el área, en la medida que esta se la reacondicione morfológicamente, iniciara el proceso de revegetación y el incremento paulatino a largo plazo, hacia la biota típica de la región

**\*\*\* La presencia de la tucura sapo (*Bufo nacrifera claraziana*) debe llamar la atención de los responsables ambientales de la zona, porque se trata de la tucura que ha generado importantes plagas en la provincia de Chubut, registradas desde hace varias décadas. Fotografías N°29 a N° 31.**



Fotografía N° 23 Suelos desnudos baja densidad vegetal



Fotografía N°24 Mayor densidad predominancia de Palo azul



Fotografía N° 25 Flor de Quilimbay



Fotografía N° 26 Molle con frutos



Fotografía N°27 Zampa



Fotografía N° 28 Cactus

Lic. Raúl O. Barneche



Fotografía N° 29



Fotografía N° 30



Fotografía N°31

#### **IV.C. Del medio antrópico:**

El área de la cantera se encuentra en el ejido de la ciudad de Trelew, por lo que se desarrollarán en este Informe las características socioeconómicas de la misma.

#### **IV. C. 1 Aspectos demográficos**

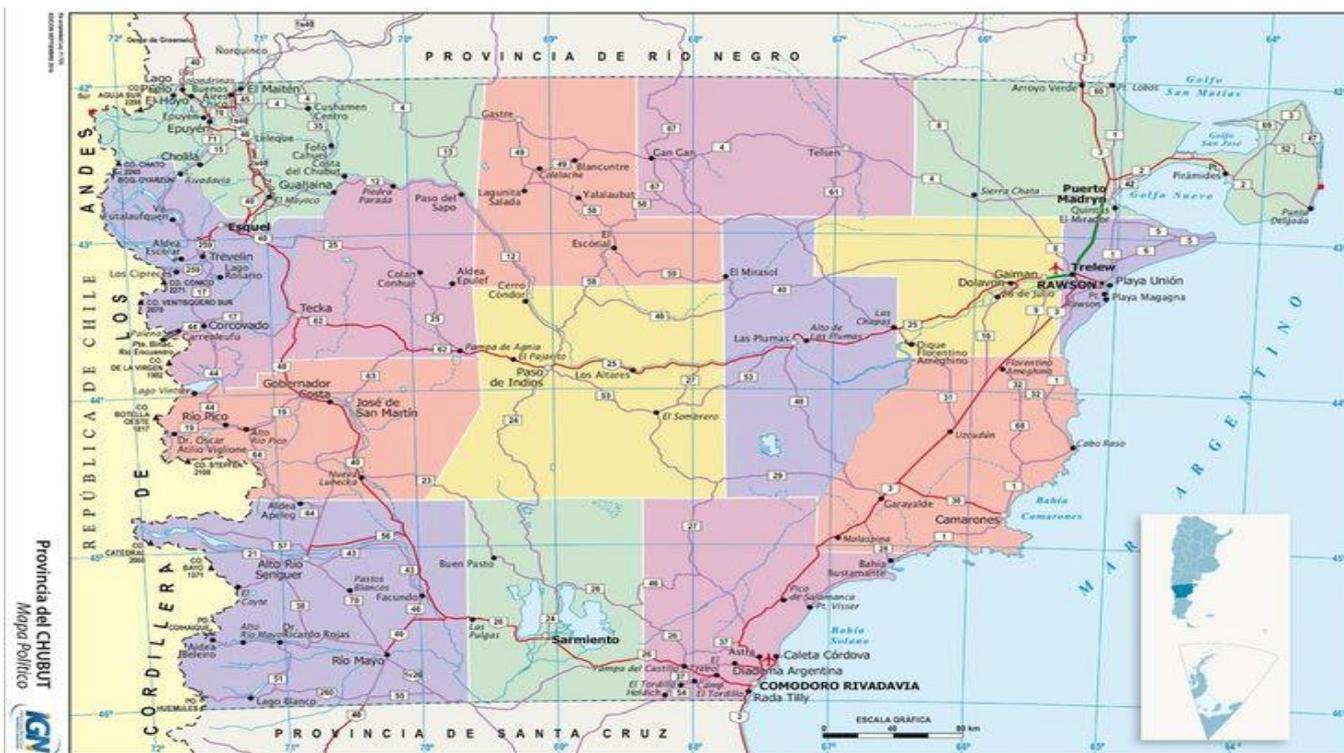
Las tres provincias que constituyen la Patagonia al Sur del paralelo 42°; Chubut; 224.686 km<sup>2</sup>, Santa Cruz 243.943 km<sup>2</sup> y Tierra del Fuego; 21.263 km<sup>2</sup>, conforman el 17% de la superficie continental de la República Argentina, pudiendo representar más del 55 % del total del territorio nacional si consideramos a la Antártida, Malvinas e islas del atlántico sur. Chubut es la 3° provincia más extensa luego de Santa Cruz y Bs.As. Ocupa un 8.8% de la superficie del país y está constituida por tres ecosistemas perfectamente diferenciados con sus características socioeconómicas particulares; la zona cordillerana, la meseta central y el área costera.

Su posición geográfica y su conformación natural – aun siendo parte de la estepa desértica más grande de Sudamérica - la sitúa como geopolítica y económicamente estratégica para el país, habida cuenta de su implicancia en el contexto regional y el aporte energético creciente que proporcionan al plexo más productivo de la nación.

La provincia está dividida políticamente en 15 departamentos, sobre una población censada para el año 2022 de 603.120 habitantes, se estima que el 89,5% se asienta en los centros urbanos y el 10,5% restante en zonas rurales,

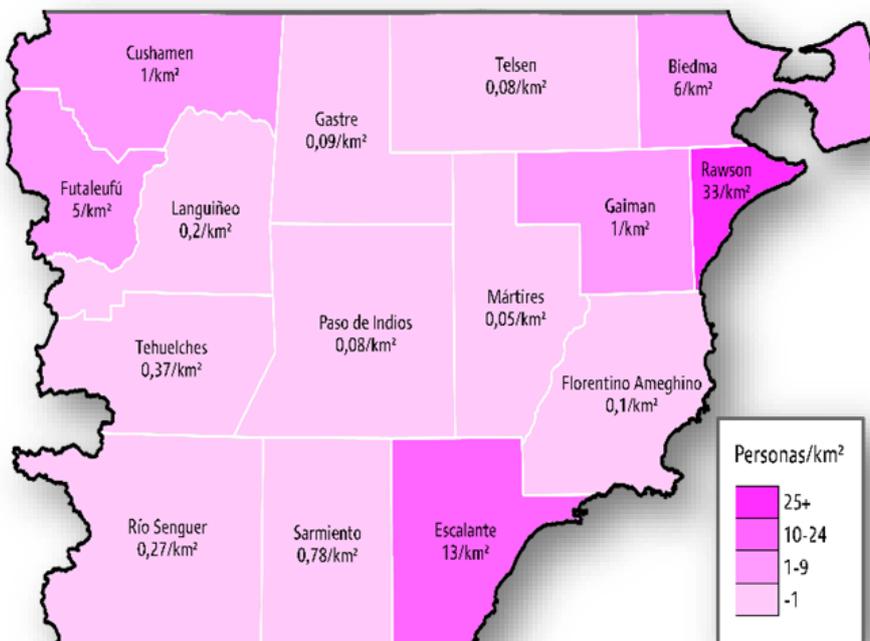
Lic.  Raúl O. Barneche

esto le otorga una densidad poblacional es de 2.7 hab/km<sup>2</sup>, siendo las cinco ciudades principales de la provincia las que concentran el 86% de la población. (Mapa N° 9).



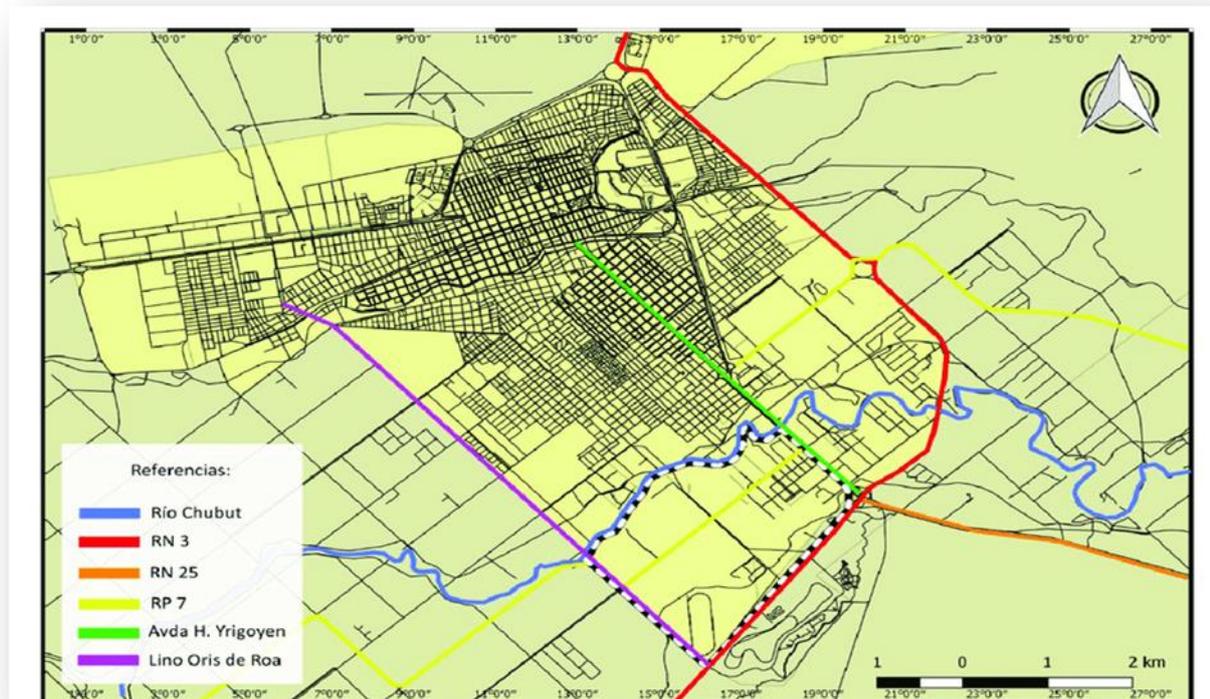
Mapa N° 9

La provincia registró el tercer mayor crecimiento poblacional del país en el último período intercensal (23,2%), fue también la tercera con menor densidad poblacional (sólo 2,3 habitante por kilómetro cuadrado). Los departamentos con mayor densidad de habitantes son; Rawson, con 35,2 habitantes por Km<sup>2</sup>, Escalante, con 15,1 habitantes por km<sup>2</sup> y el Departamento Biedma, con 8 habitantes por Km<sup>2</sup>.



Mapa N° 10 Contienen estos Departamentos a las ciudades más grandes; Comodoro Rivadavia, Trelew, Puerto Madryn y Rawson.

Lic. Raúl O. Barneche



Mapa N° 11

La superficie total del ejido de Trelew, es de 271 km<sup>2</sup>. La ciudad de Trelew, en conjunto, tiene una superficie de 264.63 km<sup>2</sup>, de los cuales 16 km<sup>2</sup> corresponden a la zona urbanizada. Constituye además un conglomerado urbano con las zonas rurales de Hendre, Drofa Dulog y Treorky.

#### IV.C.1 Población

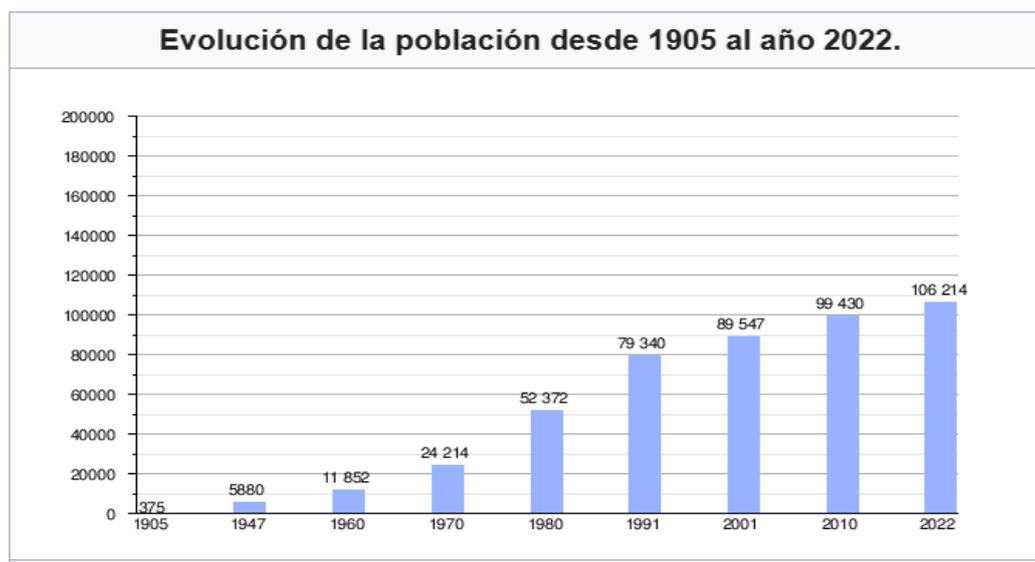


Gráfico N° 20 Evolución poblacional de Trelew

La población censada en la ciudad de Trelew en 2022 fue de 106.214 habitantes, siendo la segunda ciudad más poblada de la provincia de Chubut, después de Comodoro Rivadavia, con una densidad de 426,56 habitantes por kilómetro cuadrado.

Lic. *Raúl O. Barneche*



Gráfico N° 21

El gráfico anterior, N°21, discrimina la población del conglomerado Rawson Trelew por sexo. Nótese que las franjas etarias de 10 a 19 y de 30 a 39/ 40 a 49 años son las más numerosas, marcando una fuerza laboral económicamente activa – aunque teórica - muy importante, habida cuenta que significan aproximadamente el 65 % de la población total.

La actividad pública, los servicios, el comercio, la actividad textil/metalúrgica, la pesca, la construcción naval y la producción agropecuaria constituyen las fuentes de trabajo más importantes del conglomerado.

#### **IV.C.2 Salud. Infraestructura**

La ciudad de Trelew cuenta con una infraestructura para la atención de salud constituida por:

- Hospital zonal Trelew Nivel V pertenece al ámbito de la medicina pública provincial. Posee servicios de medicina general, atención ambulatoria, internación, hospital de día, diagnóstico, tratamiento medicina preventiva. (Pellegrini, 28 de Julio & ·) 280 442-6118
- Hospital de alta complejidad de Trelew “María Humphreys”. Ya construido, pronto a inaugurarse.
- Centros de atención primaria de la salud
  - CAPS B° Etchepare (Artigas y Cambrin) 280 4426181
  - CAPS B° Tiro Federal (Saavedra y Lezana) 280 4425818
  - CAPS B° Villa Italia (Leandro N. Alem 1587 (esq. Love Parry)
  - CAPS B° Sarmiento (Humberto Beghin 1139) 280 4435473
  - CAPS Franzetti (Carlos Gardel 489 / Soldado Ortega y Pellegrini) 280 4426517
  - CAPS Dr. Jorge Morado. B° Constitución (Estados Árabes y Av. La Plata)
  - CAPS La Loma (Ecuador 945 esq. Ramón y Cajal) 280 4420942
  - CAPS Dr. Ramón Carrillo (25 de mayo Esq. Gastre Norte. B° Amaya) 280 4446401
  - CAPS Planta de Gas (José Berreta y Juana Azurduy) 280 4429427
  - CAPS Gwenda Williams (Pje Los Andes (Norte) 400 e/ Cipolletti y Magallanes) 280 4420303
  - CAPS Pascual Daleoso (Pascual Daleoso y Burmeister)
  - CAPS CESIA (Moreno 440 P.B) 280 4642666
  - Centro de Prevención y Asistencia de Adicciones

- **Centros privados de atención a la salud.**

- Sanatorio Trelew, Clínica ambulatoria. Pecoraro 460 · 280 442-0916
- Clínica Médica del Valle Asistencia Médica Integral. Pellegrini 631 · 280 436-8628
- Clínica San Miguel. Clínica ambulatoria. Edison 430 · 280 436-9835
- Clínica San Pablo. Marconi 438 · 280 442-2142
- Instituto Médico del Sur SRL. Moreno 333 · 280 442-1121
- Centro de Traumatología Chubut. Marconi 438 · 280 442-0820
- Cetha Cardiovascular. Julio Argentino Roca 850 · 280 442-2666
- Clínica Médica del Valle - Consultorios Externos. Paraguay 447 · 442-8711
- Centro de Urología Trelew. Centro médico. 28 de Julio 660 · 280 455-5536
- Los Juncos Instituto Médico. Paraguay 33 · 080 485-5522
- Centro Cardiológico Trelew. Ameghino 264 · 280 442-8808
- Idech Instituto Médico. 28 de Julio 665 · 280 442-7702
- Enfermería Integral S.R.L. Ameghino 447 · 280 503-2539
- Centro Materno Infantil. Hospital infantil. San Martín 600-698 · 280 442-4210
- Neurocomp. Centro médico. marconi 360 - 280 430-1903
- Genesis -centro de Diagnostico Tratamiento Obstétrico Y Ginecológico. Edison 446 · 280 443-7564
- Núcleo Salud. Oficina médica. Soberanía Nacional 196 · 0280 430-7020
- El Sanatorio del Escape. Epuyen Norte. 944 · 280 422-1790

#### IV.C.2.1 Información estadística de Salud

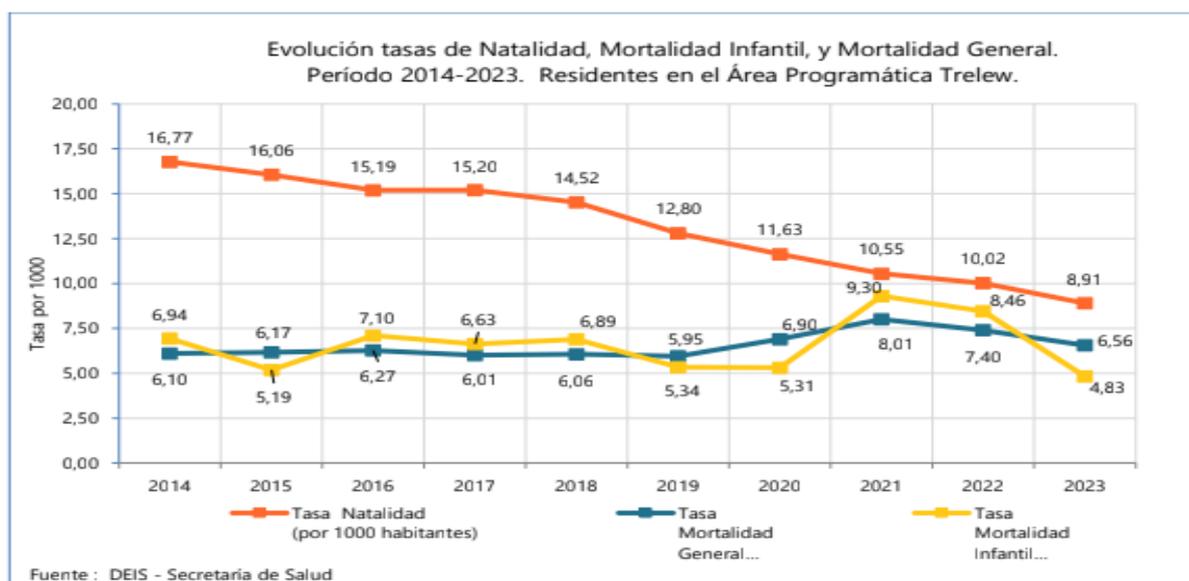


Gráfico N° 22

Lic. *Raúl O. Barneche*

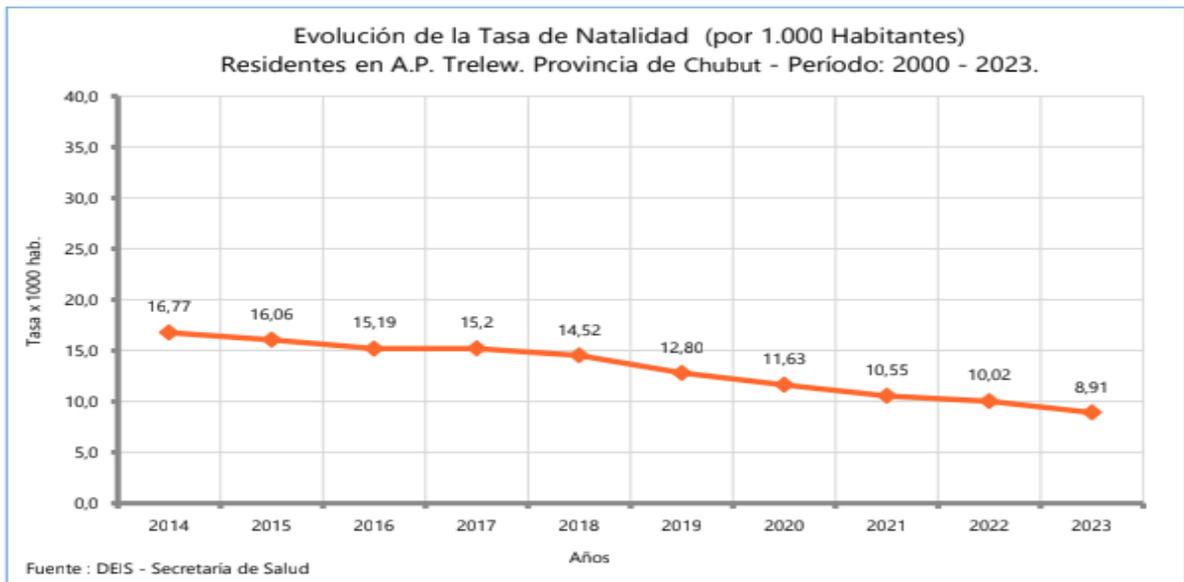


Gráfico N° 23

Los índices de mortalidad infantil es uno de los parámetros más importantes que indican la efectividad de las políticas públicas en salud. Comprende la mortalidad de menores de un año. Se llama mortalidad neonatal a la ocurrida en el transcurso de los primeros 27 días de vida y la expresión mortalidad post-neonatal designa la ocurrida desde el fin del período neonatal hasta la edad de un año. En el estudio de la mortalidad infantil se tiene en cuenta el conjunto de factores que influyen y determinan el nivel de la misma: biológicos, demográficos, socio-económicos, culturales, ambientales, de atención de la salud y geográficos. (Gráfico N°23).

La provincia por su parte, registro en el año 2023, 5.431 nacimientos y experimentó una disminución en la mortalidad infantil de un 48%, en comparación al año anterior.



Gráfico N° 24

### IV.C.3 Educación Infraestructura

La provincia de Chubut cuenta con 690 instituciones educativas. En los detalles sobre la cantidad de cada área educativa, se especifica que:

Lic. *Raúl O. Barneche*

- 124 a Escuelas de Nivel Inicial.
- 205 a escuelas de Nivel Primario.
- 132 escuelas de Nivel Secundario.
- 17 escuelas de Nivel Superior.
- 51 escuelas de Educación Especial.
- 161 escuelas de Gestión Privada.

Del total de escuelas, en Trelew están distribuidas en:

### **Nivel Inicial**

- Instituto María Auxiliadora 1003
- Instituto Padre Juan Muzio 1004
- Escuela Adventista Dr. Nicolas Avellaneda 1012
- Escuela Nueva 1013
- Escuela Hendre YR 1031
- Jardín Del Sol 1421
- Jardín ATECH 1424
- Jardín María Calderón de la Barca 1461
- Jardín de Infantes Mundo Feliz 1463
- Jardín Mamá Pata 1466

### **Nivel Primario**

- Instituto María Auxiliadora 1003
- Colegio Padre Juan Muzio 1004
- Escuela Adventista Dr. Nicolas Avellaneda 1012
- Escuela Nueva 1013
- La Escuela del Sol 1028
- Escuela Pte. Hendre 1031

### **Nivel Secundario**

- Instituto María Auxiliadora 1703
- Instituto Padre Juan Muzio 1704
- Escuela Nueva 1715
- Escuela de Adultos ECOS 1738

### **Nivel Superior**

- Instituto Patagónico de inglés 1802
- Centro de Estudios Trelew 1803
- Instituto de Estudios Superiores 1808
- Instituto de Mecánica Dental 1814
- Instituto Superior de Gastronomía 1816
- Instituto de Docencia, investigación de la Sanidad (ATSA) 1818

La ciudad posee una delegación de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, siendo sede principal del decanato de la Facultad de Ciencias Económicas. Se dictan carreras en las Facultades de Humanidades y Ciencias Sociales, Ingeniería, Ciencias Naturales, Ciencias Económicas y en la Escuela Superior de Derecho. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (abarcando Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) y la delegación regional Patagonia de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Existen también dos núcleos importantes de investigadores en el Museo Egidio Refugio, donde se realizan estudios paleontológicos, y en el Laboratorio de Virología y Genética Molecular de la sede Trelew de la Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud (UNPSJB), donde se desarrollan estudios relacionados con microorganismos ambientales y de interés médico.

#### **IV.C.4 Seguridad Pública**

La ciudad de Trelew cuenta con las siguientes fuerzas de seguridad:

- Cuerpo de Bomberos Voluntarios Sector Oeste
- Cuerpo de Bomberos Voluntarios Sector Sur
- Unidad Regional de la Policía Provincial
- Comisaría 1°
- Comisaría 2°
- Comisaría 3°
- Comisaría 4°
- Subcomisarias
- Comisaría de la mujer

Área de búsqueda de personas, criminalística, policía comunitaria, brigada de explosivos, policía montada, unidad canina, unidad motorizada, grupos de choque, brigada de investigaciones criminal además cuenta con 2 centros de detención y una penitenciaría de máxima seguridad.

En la Base Aeronaval Almirante Zar se encuentra destacada la Fuerza Naval N.º 3 formada de acuerdo al siguiente esquema:

- Fuerza Naval N.º 3 - FAE3 - BAAZ
- Escuadra Aeronaval N.º 6 - EAN6
- Escuadrilla Aeronaval de Exploración - EA6E
- Escuadrilla Aeronaval de Vigilancia Marítima - EA6V
- 2.º Escuadrilla Aeronaval de Sostén Logístico Móvil - EA52

#### **IV.C.5 Estructura de Servicios básicos**

Los servicios de Energía, Agua potable Saneamiento y Servicios de Sepelio, en todo el ámbito de la ciudad, son prestados por la Cooperativa de Servicios Públicos, Consumo y Vivienda Ltda. de Trelew. El agua es obtenida del río Chubut a unos 17 km de su desembocadura, potabilizada y distribuida por red domiciliaria.

Se abastece del gasoducto Gral. San Martín que aprovisiona de gas al norte del país y que atraviesa la provincia a unos 30 km de distancia de la ciudad. es proporcionado por la permissionaria/distribuidora Camuzzi Gas del Sur.

Las comunicaciones telefónicas fijas e internet, son prestadas por Movistar S.A. y su sistema Speedy. La telefonía celular es prestada además por la empresa Claro y Personal. También hay repetidoras servicios de televisión por aire y cable.

Lic.  Raúl O. Barneche

La radiodifusión regional; LU 20 Radio Chubut (AM 580) de Trelew, Radio 3 (AM 780) y LU 17 (AM 540) Radio Golfo Nuevo de Puerto Madryn y un número importantes de FM locales y la ciudad de Trelew, cubren el área.

Los servicios de recolección de residuos domiciliarios e industriales son prestados por empresas contratadas al efecto por el Municipio que está integrado al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) compuesto por todas las ciudades del Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) y Puerto Madryn.

#### **IV C 6 Situación social de la ciudad de Trelew**

El INDEC informó que, en la nación, el primer semestre de 2024 el 52,9% de las personas se encontraban bajo la línea de la pobreza y el 18,1% por debajo de la línea de indigencia. La nueva cifra de pobreza marca una suba de 12,8 puntos porcentuales con respecto a los datos de igual período de 2023 (40,1%).

El conglomerado Rawson Trelew no escapa a la situación económica que sufre el país en su conjunto. No obstante, el mantenimiento de la actividad industrial, de la construcción, en parte el turismo y algún efecto reflejo de la actividad pesquera del puerto de Rawson, las administraciones nacionales, provinciales y municipales, siguen siendo los principales efectores económicos en la región e impulsores de actividad en servicios e insumos.

El conglomerado Trelew Rawson registró un 46% de pobreza, de acuerdo con el índice que dio a conocer el INDEC siendo la cifra más alta de la región patagónica, pero por debajo de la media nacional, que asciende al 52,9 %

Si bien no se conocen estadísticas más recientes, el incremento de la actividad pesquera y sus industrias conexas, la zafra lanera, el incremento del turismo con la llegada de la temporada de verano y una paulatina normalización de la economía, auspician una mejora en la situación social en general.

Por su parte, los servicios de educación y salud, están funcionando normalmente en relación a años anteriores, así como las políticas asistenciales ajustadas y aplicadas adecuadamente están colaborado paliativamente con aquellas franjas de la sociedad más castigadas por la crisis.

#### **IV C 7 Estructura socio económica**

La ciudad presenta como principales actividades económicas generadoras de valor agregado a la agrícola - ganadera, la industrial y el turismo. Otras importantes actividades aportan al PBG local, como lo son la industria manufacturera en general, con un 16,9% del total, en segundo lugar, la Construcción, con el 14,7%. Le siguen los Servicios Inmobiliarios, Empresariales y de Alquiler, con 12,7%. El Comercio a su vez alcanza un 7,5%, mientras en el caso de la hotelería y restaurantes, completan con el 2,1%. En total, Trelew aporta el 17% al PBG provincial.

El producto bruto geográfico de la ciudad está altamente influenciado por los ingresos provenientes de las administraciones públicas nacionales, provinciales y municipales, tales como los ingresos recibidos por la Coparticipación Federal de impuestos, regalías hidrocarburíferas, hidro energéticas y la recaudación impositiva propia.

Esta composición del PBG local, permite un importante porcentaje de ocupación formal importante de la población económicamente activa, cuyos ingresos medios están por encima de la media regional, lo que sostiene una importante actividad comercial en la ciudad y menores niveles de indigencia.

Según los datos que surgen de la Encuesta Permanente de Hogares la media del ingreso per cápita familiar nacional varía entre \$58.000 y \$210.000. En el extremo más alto aparecen la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), junto a Tierra del Fuego (\$ 200.000) y Santa Cruz (\$ 153.000). Apenas por detrás figuran La Pampa \$ 150.000, Neuquén \$ 149.000) y Chubut con \$141.000.

Productivamente la ciudad de Trelew se caracteriza por ser una de las tres principales ciudades dedicadas a la producción de cerezas, manzanas, frutas finas y productos regionales de exportación. Una escuela agrotécnica, en el paraje de Bryn Gwyn, ubicado entre la ciudad de Gaiman y Trelew, fomenta prácticas para la producción y sustentabilidad de frutas originarias de la Patagonia como el sauco, calafate, rosa mosqueta, maqui, grosellas, guindas, corintos, cassis y el citrón, además de las otras producciones agropecuarias que se dan en la zona.

Lic.  Raúl O. Barneche

Como un gran centro comercial e industrial, el polo textil lanero, se constituye como el más importante del país. industrializando y comercializando aproximadamente el 90 % de la lana argentina. El producto final obtenido es exportado por los puertos de Madryn y Puerto Deseado, principalmente hacia el exterior.

En los últimos años, se ha incrementado la actividad turística, fruto de la potenciación de los atractivos turísticos de la ciudad y la zona. Esta actividad se complementa con una estructura en servicios de hoteles, centros gastronómicos y centros comerciales, todos ellos necesarios para la atención del turista.

#### **IV C 8 Recreación**

La vida social de la comunidad trelewense es activa, restaurantes, casa de comidas, confiterías bailables, cafés, permiten distracción y actividades de divertimento. El deporte se expresa en muchas disciplinas como el futbol, el rugby, el básquet, vóley, handbol, tenis, golf, boxeo, ajedrez, atletismo, artes marciales diversas, gimnasios, etc., para todo lo cual existe una importante infraestructura - pública y privada – como el polideportivo municipal, el centro de deportes municipal, pistas de atletismos, autódromo, hipódromo, etc.

#### **IV.C.9 Áreas de Valor Patrimonial Natural y Cultural**

En términos naturales la ciudad esta bordeada por el rio Chubut, Parque de la Laguna Chiquichano, el Parque Paleontológico de Bryn Gwyn (Cercano), Se complementa con el Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Museo Regional Pueblo de Luis, Bosque Petrificado Florentino Ameghino sitio de interés paleontológico, Observatorio Astronómico y Planetario, Punta Tombo (Reserva de Pingüinos).

Culturalmente, la ciudad posee la impronta de la colonización galesa con importantes eventos como el Eisteddfod, un festival tradicional de música, canto y literatura, que recibe invitados de todo el país y de la lejana Gales y que constituye una expresión cultural única de la cultura galesa en Sudamérica. El Salón San David y el Museo Municipal de Artes Visuales y centenarias capillas fundadas y utilizadas por la comunidad de sus descendientes, como las llamadas Tabernacl y Moriah. (Fotografías N° 32 y N°33).



Fotografía N° 32



Fotografía N° 33

La colonización galesa mencionada y los inmigrantes posteriores han dejado sus huellas en la ciudad, las capillas en donde actualmente se siguen oficiando, las construcciones de aquella época, el sistema de riego del valle inferior que, aunque modernizado, mantiene los vestigios de aquellos colonos que lo iniciaron. El Parque Paleontológico de Bryn Gwyn y el Museo Paleontológico Egidio Feruglio, etc. (Fotografías N° 34 y N° 35).

Lic. *Raúl O. Barneche*



Fotografía N° 34 Fósil preservado Parque Paleontológico



Fotografía N° 35 Fósil Tiranosaurio Rex

## IV. D Paisaje y ecosistemas

### IV.D.1 Paisaje

Se define al paisaje como “el espacio con características morfológicas y funcionales similares en función de una escala y una localización “ La escala, es definida por el tamaño del paisaje o la amplitud de la observación de quien describe, grandes extensiones pueden – entonces – contener muchas variantes paisajísticas de menor escala y la localización es la posición del volumen del paisaje respecto a un sistema de referencia, que en este caso es el área de influencia del proyecto cantera “Municipalidad de Trelew”.

Si bien el paisaje del área de la cantera es objeto de evaluación en este Informe Ambiental, debe entenderse que se trata de algo más que la percepción visual de la combinación de formas, sean estas naturales o producto de la mano del hombre. El paisaje es producto de los diversos agentes y elementos que forman parte de su ambiente externo; como los varios agentes biológicos del lugar, principalmente el río y amplio valle, sus barrancas y canales, los suelos con ellos emparentados, el parque industrial lindero, la cercanía de poblaciones con sus construcciones cercanas al predio, la visión lejana de las mesetas al norte y sur, la historia del lugar y la propia “antropósfera” constituida por la presencia humana, su cultura y las actividades de quienes allí trabajan.

Si bien las modificaciones que impondrán la explotación total de la cantera sobre el paisaje y los efectos visuales sobre el mismo son dos aspectos relacionados, se deben considerar en forma individual, ya que el primero alude a las alteraciones en las formas y cualidades del paisaje, en cambio el segundo se refiere a la percepción que tendrá quien observa esas alteraciones y que son por demás importantes pues se trata de los potenciales adquirentes o usuarios de esas tierras y el tipo de emprendimiento o destino que pretendan darle.

La evaluación paisajística del sitio puede considerarse excesiva, habida cuenta que se trata de una zona natural de relativo valor escénico, muy impactada por la acción antrópica y con una consideración pública general muy baja, en virtud de su cercanía con el parque industrial, la ruta nacional, su aparente inutilidad como área productiva agropecuaria y la transformación del sector como disposición final de residuos, visto la inmensa cantidad de materiales de desconstrucción depositados en el área de influencia directa de la cantera. No obstante, es objetivo excluyente de esta evaluación ambiental, propender a compatibilizar las nuevas situaciones impuestas por la extracción de volúmenes e imágenes del sector, recuperando visuales y la armonía paisajística que hace a la propia idiosincrasia de quienes conocen, viven o transitan el lugar.

Lic. *Rafael O. Barneche*

## IV.D.2 Ecosistemas

Como todo ecosistema, el ámbito que nos ocupa es una integración de todos los organismos existentes en el área, íntimamente interrelacionados entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas y varían según las condiciones del medio o las relaciones entre las especies. Identificar los factores bióticos y abióticos que determinan el funcionamiento de este ecosistema, resultan fundamentales no solo para el desarrollo de las actividades extractivas proyectadas, con el fin de diseñar un adecuado manejo ambiental, sino para planificar y aplicar una estrategia de morigeración de los indefectibles impactos que sobre el medio se producirán.

El clima, el suelo, las precipitaciones, las temperaturas estacionales, la evaporación producida por el viento y el sol, la intensidad y frecuencia de los vientos y otros eventos climáticos, facilitan o limitan naturalmente el establecimiento de ciertas especies vegetales y toda la cadena biótica en general. De allí la importancia de lograr un proyecto de restauración que, considerando estos factores, propenda a una mayor y más rápida recuperación del ambiente.

Como fuera descripto ampliamente en el punto referido a la biota del lugar (IV B), la latitud en la que se encuentra el área de la cantera, la ubica en el límite de dos provincias fitogeográficas con sus características particulares y la interdigitación de la vegetación que ello provoca. (Detalle de ellos en el punto Biota IV B).

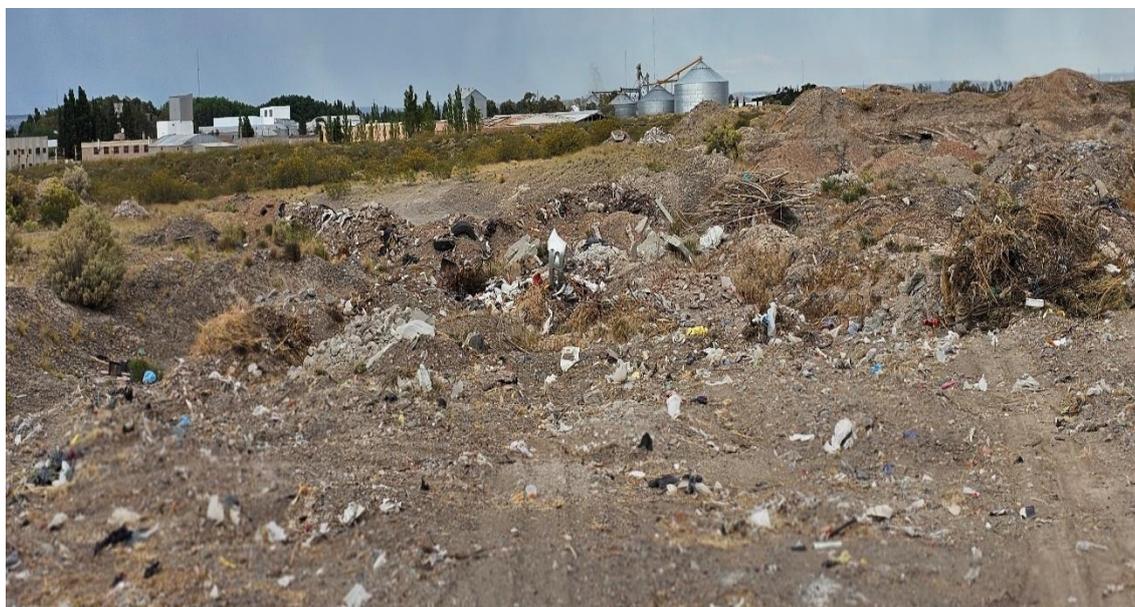
La transición entre las provincias fitogeográficas se produce de forma gradual, en especial en donde no existen variaciones geomorfológicas importantes o modificaciones altitudinales significativas, en nuestro caso, la provincia fitogeográfica del Monte comienza a ceder espacio a la estepa patagónica hacia el sudoeste y sur, *sobre las planicies aluviales y las terrazas que rodean los valles del río Chico y Chubut, en donde se ubica la cantera que nos ocupa.*

## V. Impactos Ambientales

### V.1 De los problemas ambientales actuales

De la inspección en el terreno de las condiciones de los factores naturales que componen el ecosistema del sector específico de la cantera y su área de influencia directa (AID), se concluye inmediatamente que los impactos (irreversibles) que han ocurrido por la apertura de los frentes de extracción, involucran exclusivamente a la cobertura vegetal, los suelos soportes de la misma y la modificación del sistema de avenamiento original que controlaba el escurrimiento superficial.

Parte del área de la cantera ya explotada – lateral Este - se ha transformado sector de disposición final de residuos de desconstrucción, parte de esos residuos pueden apreciarse en las fotografías N°36 a N° 39.



Fotografía N° 36



Fotografía N° 37



Fotografía N° 38



Fotografía N° 39

Lic.  Raúl O. Barneche

## V. 2 Identificación y valoración de los impactos ambientales previstos

### V.2.1. Criterios adoptados y Metodología Implementada

Definido al impacto como aquellas modificaciones o cambios - de carácter positivo o negativo - que se producen en el medio natural y/o socioeconómico de la o las zonas que serán influenciadas directa o indirectamente por la ejecución del proyecto minero.

Es imprescindible entonces - como elemento fundamental de un IAP - conocer las condiciones iniciales o previas al inicio de las tareas extractivas, de cada uno de los componentes del medio o ambiente receptor. El entorno del proyecto también es de suma importancia, dado que la acogida o el rechazo ambiental o social de la cantera pueden generar impactos negativos e influenciar en su grado de sensibilidad ambiental

La sensibilidad ambiental entonces, puede definirse como el grado o la capacidad de los factores constitutivos de un ecosistema para soportar cambios, modificaciones o desaparición de alguno de sus eslabones por incidencia de la acción antrópica.

Esta suerte de tolerancia ambiental, representa la capacidad del medio o el factor en adaptarse a las nuevas circunstancias impuestas, manteniendo el equilibrio dinámico que le permita continuar con su estructura y función en términos razonables.

Por lo tanto, el grado de sensibilidad del ecosistema que nos ocupa, dependerá del nivel de conservación, evolución o degradación propia y las acciones externas que en ese sentido desarrollen quienes ocupen o utilicen el ámbito impactado que en este caso abarcará todo el espacio físico estudiado.

Este análisis predictivo, también incluye el conocimiento y aplicación de las características técnicas del proceso de extracción y manejo de los materiales sedimentarios obtenidos y la utilización operativa del resto del predio con el exclusivo objetivo de evaluar la implicancia de cada una de estas acciones sobre los distintos componentes del medio natural que componen la cantera.

IMPACTOS AMBIENTALES PREVISTOS CANTERA "MUNICIPALIDAD DE TRELEW"			
Fase	Recurso afectado	Acción de impacto	Descripción del impacto
Explotación Abandono o Cierre	ATMÓSFERA	Movilidad de equipos sin VTV. Mala combustión motores a explosión. Martillos neumáticos. Movimiento de suelos y materiales s/riego . Trabajo de zaranda ,Quema de pastizales o residuos.	Nivel de sonidos.Emisiones saseosas.Emisiones fijas.Suspensión de particulados,polvos,humos, olores. Afectación de visibilidad.Generación lixiviados Polvo de zaranda, Particulado de residuos o vegetacion quemada
	SUELOS	Retiro indiscriminado e innecesario de capas superiores. Acumulación y depósitos descartados.Derrame de todo tipo de hidrocarburos y/o refrigerantes o líquidos hidráulicos. Lavado de motores o piezas mecánicas. Derrame efluentes orgánicos/cloacales	.Voladuras, erosión hidrica, colamatación cañadones,faldeos y caminos.Contaminación e inutilización de suelos para revegetación
	AGUA	Idem suelos. Uso como repositorio de fluidos. Derrames incontrolados que percolen. Abandono residuos domésticos en áreas de escurrimientos o cañadones. Abandono de recipientes de lubricantes, refrigerantes o líquidos hidráulicos	Contaminación posible freático. Inutilización aguas abajom de aguas subterráneas para otros usos. Distribución areal de contaminantes por escurrimiento superficial. Producción de lixiviados por residuos metálicos, o recipientes con productos quimicos.
	ECOSISTEMA	Desbroces o excavaciones innecesarias. Quemas de vegetación. Introducción de especies domésticas. Caza indiscriminada,uso de venenos. Especies depredadoras exóticas. Canalizaciones de efluentes cloacales. Derrames combustibles,	Reducción drástica de la vegetación original. Contaminación de suelos con reducción capacidad de resiliencia. Expulsión microfauna, rotura cadena biótica componedora.Introduccion vectores infecciosos por fauna exótica. Reducción capacidad de resiliencia.
	PAISAJE	Excavaciones, desmontes o escombreras innecesarias, extracción y retiro de suelos en sitios sin extracciones.Desaparición de ambientes de refugio de especies originales. Eliminación de vegetación protectora ante escurrimientos y aluviones.	Cambio percptual de toda el área del loteo.Pérdida riqueza paisajística original.Alto contraste con zonas originales marginales. Desaparición volúmenes escénico, cambio rotundo de colores y matices.
	SOCIOECONÓMIC	Utilización del predio como repositorio de residuos urbanos o industriales.Introducción de restos de industria frigorífica o animales domésticos. Repositorio de materiales de desconstrucción, hormigones, mampostería,cales,cementos, areanas contaminadas, suelos contaminados.Efluentes cloacales.	Desaparición total de rasgos naturales, Suelos y vegetación nativa contaminada con los residuos orgánicos y materiales diversos, ralentización recuperacion edáfica. Aparición vectores contaminantes. Imposibilita otros usos.. Pérdida de visión natural del área, cambio escénico rotundo.

Cuadro N° 3

Lic. Raúl O. Barneche

Partiendo del mecanismo usual de listar las acciones extractivas u operativas y los factores naturales que podrían contraponerse o verse afectados y siguiendo parcialmente el procedimiento sugerido para la identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales por Vicente Conesa Fernández - Vítora, en el cuadro anterior se identificaron las acciones que durante la explotación, cierre o abandono de la cantera pudieren producir impactos y sus efectos simultáneos o posteriores que podrían modificar o impedir la recuperación o utilización del predio para otros fines (ubicadas en filas). Para una mejor interpretación se detallan cada uno de los factores ambientales susceptibles de recibir los impactos descriptos. (dispuestos en columnas). Cuadro N° 3.

No obstante, la síntesis del cuadro, que permite ver en primera instancia las acciones de la operatoria minera que podrán generar impactos negativos y sus evidencias sobre los factores naturales, se detalla a continuación una descripción más detallada del comportamiento previsto de cada uno de ellos.

### IV.3 Impactos sobre la Topografía

#### V.3.1 Alteraciones de la topografía por extracción o relleno.

La alteración topográfica será *inevitable e irreversible*, producida por la decapitación del suelo, las excavaciones y rellenos posteriores, operaciones necesarias para la extracción de los materiales comercializables, previo retiro de los suelos, la vegetación y los espesores de materiales estériles.

Para la etapa de cierre o abandono, durante las tareas de remediación, las compensaciones volumétricas serán limitadas, dado que no existen en el lugar sufrientes encapes o estériles aptos para relleno, por lo que la topografía resultante, aún concordante con la original, será discordante. (Fotografía N° 40).



Fotografía N° 40 Se evidencia claramente el retiro de importantes volúmenes del sitio que no podrá remediado en su totalidad.

### V.3.2 Áreas de excavación, Frentes y Escombreras

A partir del terreno natural, las excavaciones necesarias para la extracción generaron frentes de aproximadamente 3/4 metros, formando una depresión elongada, sobre una base común, de Este a Oeste y parte hacia el Norte.



Imagen N°9



Fotografía N° 41 Parte de los frentes del sector Norte, activos con inestabilidad niveles superiores



Fotografía N° 42 Frentes Oeste, activos, con relativa baja estabilidad, poca consolidación de sus niveles sedimentarios



Fotografía N° 43 Parte de los frentes Sur (Abandonados) Extensos sectores, utilizados como vertedero de residuos



Fotografía N° 44 Escombrera abandonada en el centro del predio



Fotografía N° 45 Escombreras abandonadas sobre el frente norte

### **V.3.3 Estabilidad de taludes, Deslizamientos, Hundimientos o Subsidiencias**

La estructura física de los suelos y materiales subyacentes, sumado a la relativa poca altura de los frentes no hacen suponer ningún tipo de desestabilización o deslizamiento de taludes, solamente el coluvio propio de los materiales consolidados de los niveles superiores sin afectar la estabilidad de los niveles inferiores de los mismos. La interrupción y desaparición del sistema de avenamiento que controlaba el escurrimiento superficial, afecta la circulación de las precipitaciones que, favorecidas por los declives generados por la excavación se vierten por sobre los frentes, provocando desprendimientos, caída del material más fino y pequeños derrumbes.

Como ya fuera descrito, toda la cantera está constituida por los niveles sucesivos de los sedimentos granulares generalmente con matrices areno calcáreas y espesores de yeso que le otorgan relativa estabilidad, por lo que no existen evidencias de hundimientos, subsidiencias o actividades carticas que pudieren provocarlas. El piso expuesto de la cantera o el nivel menor que se ha alcanzado, formado por los sedimentos de aparente conformación cinerítica posee una importante resistencia, por lo que tampoco se evidencian posibilidades de producirse hundimientos, depresiones o subsidiencias.

### **V.3.4 Posibilidades o riesgo de inundaciones**

No se prevé riesgo de inundaciones en el área de la cantera. Los análisis efectuados sobre los sectores de captación y escurrimiento (Ver punto IV A 6 Hidrología) no han identificado la existencia de cursos permanentes o temporarios que drenen hacia o desde la superficie afectada por la extracción minera.

Gran parte del agua receptada en la superficie al norte de las excavaciones realizadas, es infiltrada in-situ, evaporada o escurrida hacia el área explotadas en donde es retenida parcialmente. No existen evidencias de haberse producido concentraciones o inundaciones de importancia en el sector excavado de la cantera.

### **V.3.5 Incremento o modificación de procesos erosivos.**

No se evidencian procesos erosivos de magnitud en toda el área destinada al proyecto minero. Los procesos erosivos identificados se observan en los frentes expuestos a los vientos predominantes, así como en menor medida los producidos por el escurrimiento superficial durante las precipitaciones, en especial de las pluviosidades torrenciales, que dificultan en primera instancia la infiltración en los suelos superficiales medianamente arcillosos

## **V.4 Impactos sobre el Paisaje**

### **V.4.1 Alteraciones Escénicas.**

La modificación *permanente e irreversible* sobre los factores ambientales escénicos y paisajísticos con la explotación minera a cielo abierto es de carácter irreversible, habida cuenta de que aparecen o desaparecen volúmenes y formas que no componían la escena natural original del sitio, constituyendo una nueva imagen del lugar.

Una vez finalizada la explotación, las nuevas escenas paisajísticas que complementarán las originales no impactadas, se diferenciarán netamente a la vista del observador desde cualquier punto que se ubique, no obstante, permanecerán como dominantes la imagen del valle del río con sus caminos, chacras y arboledas y la lejana visión de la meseta hacia el sur.

Procurar la integración – al final de la extracción de áridos - con el entorno no impactado es una tarea de difícil concreción, que solo podrá lograrse parcialmente, si se concretan las acciones y medidas de remediación propuestas.

## **V.5 Impactos sobre los Recursos Hídricos**

### **V.5.1 Aguas superficiales**

Toda la superficie sobre la cual tendrá influencia la operatoria minera, existe la posibilidad de producirse fugas incontroladas de efluentes líquidos, como combustibles, lubricantes, fluidos hidráulicos, anticongelantes, etc, que podrían ser distribuidos aguas abajo por el escurrimiento superficial.

Tales condiciones pueden alcanzar el grado *de impactos moderados a críticos, extensiones parciales, mitigables y recuperables a mediano plazo.*

### **V.5.2 Aguas subterráneas**

Si bien no fueron detectados niveles freáticos someros, la posibilidad de impactos sobre las aguas subterráneas, solo podrían generarse por esos derrames o vuelcos accidentales de los residuos contaminantes mencionados para las aguas superficiales. Este tipo de contaminación, aunque excepcional, puede calificarse como *de baja intensidad, extensión parcial, reversible y recuperable a mediano plazo.*

## **V. 6 Impactos previstos sobre los suelos y la vegetación.**

La preparación de nuevas superficies de terreno para la operación y posterior extracción, los depósitos de escombreras y la apertura de nuevos caminos operativos, causarán la pérdida o modificación total de los suelos y la vegetación en todo el ámbito del predio.

Los movimientos de materiales granulares, desplazamientos y circulación de vehículos, cargas o asentamientos puntuales por acopio de materiales, tendrán impacto directo sobre los suelos que, por desplazamiento, compactación o desagregación, influirán sobre el escurrimiento superficial y los cambios de gradientes por la disturbación del estatus natural, favorecerán la traslación de finos y colmataciones, circunstancias estas que podrían provocar desbordes y anegamientos en diversos sectores del sitio.

Prácticamente en toda la superficie que ocupará la ampliación del proyecto extractivo, la pérdida de los suelos y la vegetación original será irreversible. El predio ya había sido desbrozado e impactado críticamente con anterioridad casi en su totalidad, por lo que la mayoría de las especies vegetales originales ya han desaparecido y las existentes pertenecen a las clásicas herbáceas y subarborescentes colonizadoras típicas de zonas impactadas, de forma tal que el impacto sobre estos factores es de *intensidad y extensión total y de condición irreversible.*

## **V. 7 Impacto sobre la fauna**

El retiro del perfil de suelos y la vegetación, implica inevitablemente la desaparición de la fauna edáfica (*Microorganismos que constituyen la base de la cadena biótica en la región*), y con ello el impacto se extrapola a la micro y mesofauna que pierde dimensión de su hábitat y cambios importantes en sus procesos de desarrollo. Esta microfauna y los pequeños mamíferos se verán afectados indirectamente por la intervención en la flora, ya que las distintas especies utilizan la vegetación y el suelo como fuente de alimentación y refugio.

En general, el impacto sobre la fauna potenciará la desaparición de las especies que aún habitan en el sitio. Estas especies pueden ser reemplazadas circunstancialmente por otras domesticadas – de las propiedades agropecuarias o industriales cercanas - como perros y gatos que influenciarán sobre los relictos de la fauna autóctona. En algunos casos actuarán como predadores de aves y roedores menores, en otros casos como vectores de especies como ácaros, insectos, parásitos y diversas patologías susceptibles de transmisión a especies autóctonas. Esta situación impactante puede calificarse como de **extensión parcial, reversibles y mitigable**

Las aves – paradójicamente – pueden lograr una mayor inserción en el nuevo ambiente post explotación, en especial gaviotas, gorriones, palomas, teros y otras especies por la proliferación de alimentos en las cercanías.

#### **V. 8 Impactos potenciales previstos sobre la atmosfera**

Los elementos contaminantes que la podrán impactar serán:

- ◆ Partículas: producidas por combustión (motores diésel especialmente), desgaste de neumáticos y frenos, suspensión de polvos en caminos. decapitación de suelos, excavación y movimiento de los materiales de construcción, transporte, transferencia de los mismos, erosión eólica de la tierra floja durante la extracción superficial, o cualquier operación que ocurre en la superficie del área
- ◆ Hidrocarburos y Óxidos de Azufre: producidos por combustión de hidrocarburos en general.
- ◆ Óxidos de Nitrógeno: producidos por la combustión a alta temperatura de combustibles.
- ◆ Monóxido de Carbono: producido por la combustión incompleta de combustible/gas natural.
- ◆ Dióxido de Carbono: producido por la combustión completa de combustible/gas natural.
- ◆ Metales (Pb), sustancia tóxica de mayor presencia en gases de combustión derivados del petróleo.
- ◆ Olores: son provenientes de emisiones que contienen partículas en estado gaseoso y pueden ser captadas mediante la inspiración.

Como fuera anteriormente mencionado, las condiciones climáticas reinantes en la zona, condicionan el comportamiento de las emisiones gaseosas y la dispersión del ruido. La intensidad del viento en general, que se presenta irregular, fuerte y constante, contribuye a dispersar con mayor facilidad las emisiones normales y fugitivas de los equipos y vehículos circulantes en la cantera, lo que permitirá, con posterioridad recuperar y controlar la calidad del aire. Los contaminantes emitidos por las mencionadas fuentes móviles producirán **impactos de efectos momentáneos, recuperables y de baja intensidad**.

#### **V.8-1 Impactos o contaminación acústica**

El término "contaminación acústica" hace referencia al sonido excesivo y molesto (ruido), provocado por las actividades humanas que producen efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas y otros seres vivos.

A los efectos de determinar la calidad del ambiente, las variables del nivel de sonido que evalúan su impacto son: la intensidad, la duración y la frecuencia:

En las actividades relacionadas con la explotación de la cantera, las fuentes de ruido estarán originadas por el uso de vehículos (camiones), maquinaria (excavadora, cargadora, motoniveladoras, trituradoras, cintas transportadoras, etc.) que afectan con el exceso de intensidad sonora a las personas y a la fauna.

Todas estas fuentes son temporarias, ya que cesan diariamente al finalizar la jornada laboral. Si bien la organización Mundial de la Salud (OMS) considera los 70 decibeles como límite superior deseable, es preciso no sobrepasar los estándares permitidos, protegiendo a los operarios de forma tal que su percepción se halle muy alejada del umbral de dolor (130 dB), garantizando que la misma se encuentre por debajo de los 40 dB, de ocurrir, sus consecuencias pueden **ser críticas y mitigables a corto plazo**.

#### **V.9 Impacto general sobre el ecosistema**

La biodiversidad o la variedad de vida y todos los procesos que la componen formaban parte de las propiedades naturales del área de la cantera de la Municipalidad de Trelew y proporcionaban importantes beneficios ecosistémicos.

Lic.  Raúl O. Barneche

Son evidentes los síntomas de impacto ecosistémico producidos por la explotación hasta el momento, apreciándose la desaparición de todos los procesos ecológicos en el área cubierta por el emprendimiento minero, por la desaparición de los procesos edáficos, la cobertura vegetal y el consecuente alejamiento de las especies faunísticas de pequeño, mediano y gran porte asociados en la compleja cadena biótica de la zona.

Tal cual fueran descriptos en puntos anteriores, los factores naturales constituyentes del área continuarán sufriendo grandes procesos de transformación en el sector del emprendimiento y su Área de Influencia Directa– en general **críticos e irreversibles** – y cuya síntesis cuantitativa se presentarán gráficamente en el **cuadro N° 6. (Pág. ...)**. Se expresa allí, el comportamiento de cada uno de ellos, en la valoración y escala normatizada en la que serán perturbados por el desarrollo del emprendimiento minero.

#### **V.10 Impacto socioeconómico y cultural**

El proyecto extractivo tiene y tendrá una influencia **positiva** en términos económicos, en tanto que los materiales extraídos serán principalmente destinados a las obras que construya o repare el Municipio de la ciudad de Trelew. Si parte de estos materiales fueren destinados también a construcciones varias del orden privado, permitirá integrar la cantera a una de las ramas de la economía regional de mayor efecto multiplicador, fundamentalmente por su integración con otras industrias y servicios en toda la zona del valle inferior del río Chubut. La ocupación de personal operativo, mecánicos y servicios, generará un **impacto también positivo**.

##### **V.10.1. Impacto sobre la infraestructura vial, edilicia y bienes comunitarios.**

La continuidad de la explotación de la cantera, no demandará nuevas exigencias a la red vial local o regional, no imponiendo mayor presión de circulación a la trama vial existente. El efecto – en caso de mayor actividad extractiva – será sin duda altamente **positivo** en términos de consumo de combustibles, lubricantes e insumos varios inherentes a equipos, maquinarias y vehículos utilizados.

##### **V.10.2 Impacto sobre el patrimonio histórico, cultural, arqueológico, paleontológico y natural**

No se producirán impactos significativos sobre estos aspectos habida cuenta de que no se conocen vestigios o hallazgos de valor en el área explotada o área de influencia directa o indirecta de esta cantera Municipal.

#### **V.11 Metodología matricial de evaluación**

Así entonces, identificadas las acciones impactantes y sus respectivos efectos, estos han sido cuantificados, listando esas acciones y aquellos factores que podrían contraponerse. Al efecto, y aplicando parcialmente la técnica procedimental sugerida por Vicente Conesa Fernández Vitora, para la identificación, descripción y valoración de los impactos, estos serán analizados particularmente - en una matriz de doble entrada (Leopold) – en donde los factores ambientales susceptibles de recibirlos y las acciones capaces de producir impactos, serán expuestos en columnas, en tanto que las características particulares de los impactos serán desarrolladas en filas.

Los valores asignados se expresan según la siguiente ecuación:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

- ◆ **I = Importancia del impacto.**
- ◆ **± = Naturaleza del impacto.** Se refiere al carácter beneficioso o perjudicial de las diversas acciones que actúan o actuarán sobre los factores considerados.
- ◆ **i = Intensidad o grado probable de destrucción.** Se denomina de esta forma al grado de incidencia de la acción sobre un determinado factor en un ámbito definido. El baremo estará comprendido entre 1 y 12, ya sea una afectación mínima o una total.
- ◆ **EX = Extensión o área de influencia del impacto.** Se refiere al área de influencia del impacto en relación con la superficie total que involucra el proyecto.
- ◆ **MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.** Es el tiempo en el cual surte efecto ambiental una determinada acción. Tiempo de la acción, tiempo del efecto o respuesta del medio a la misma.

Lic. Raúl O. Barneche

- ◆ **PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.** Refiere al tiempo durante el cual el efecto de determinada acción continúa manifestándose y comienzan a retornar las condiciones originales, naturalmente o por imperio de las medidas correctivas.
- ◆ **RV = Reversibilidad.** Es la posibilidad de recuperar naturalmente las condiciones ambientales previas al impacto, una vez cesadas las acciones que lo indujeron.
- ◆ **SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.** Comprende la acción de dos o más efectos producto de varias acciones que superan en sus consecuencias a aquellas que actúan independientemente sin simultaneidad.
- ◆ **AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo.** Nomina al incremento progresivo del efecto de una acción sobre el medio ambiente cuando la misma persiste o se reitera periódicamente.
- ◆ **EF = Efecto (tipo directo o indirecto).** Relación causa-efecto. La manifestación particular de una acción determinada.
- ◆ **PR = Periodicidad.** La regularidad en la que se manifiesta determinado impacto o efecto. Puede ser periódica, cíclica, irregular o constante.
- ◆ **MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.** Es la posibilidad de restauración, parcial o total del o los factores afectados. La posibilidad de retornar a las condiciones ambientales originales, previas a los impactos, mediante la aplicación de técnicas y medidas de remediación.

Es importante destacar que a la tradicional matriz de impacto – no obstante, de tratarse de una presentación analítica, cualitativa – es posible asignarle un valor de importancia “I” numérica, calculando cuantitativamente el impacto en base al grado de manifestación percibida del efecto en cada uno de los factores. En virtud del modelo y apreciación propuesta en cuadro siguiente (N° 5), los extremos de importancia (I) de cada factor pueden acumular valores que oscilen entre 13 y 100.

SIGNO		INTENSIDAD (I)*	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIAS (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		* Admite valores intermedios	
Recuperación Inmediata	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Cuadro N° 4

VALOR "I"	CALIFICACIÓN	IMPLICANCIA
<25	BAJO	La afectación del ambiente es mínima en relación al interés e importancia del proyecto
25 ≤ < 50	MODERADO	La afectación del ambiente es mínima, no obstante debe monitorearse periódicamente, para el caso de ser necesarias prácticas o medidas protectoras
50 ≤ < 75	SEVERO	El efecto del proyecto sobre el ambiente exige aplicación de medidas correctoras. Se necesita tiempo prolongado para reestablecer condiciones similares a las originales.
≥ 75	CRÍTICO	El impacto sobrepasa ampliamente la capacidad de aceptación del medio. Se producen pérdidas irreversibles de factores y consecuente calidad ambiental del área que se considera irreversible,
(+)		Los valores positivos se consideran de impacto ambiental nulo

Cuadro N°5

CANTERA " MUNICIPALIDAD DE TRELEW" MATRIZ DE IMPORTANCIA I+/- [3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]														
FACTOR	ACCIÓN	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIAS	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERACIÓN	"I"	CATEGORIA
PAISAJE	ALTERACIÓN ESCENICA/ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS IMPACTO VISUAL	(-)	12	4	4	4	4	4	4	4	4	8	80	CRÍTICO
MORFOLOGÍA	MODIFICACIONES TOPOGRÁFICAS PÉRDIDAS DE VOLUMENES	(-)	12	8	4	4	4	2	4	4	4	8	88	CRÍTICO
SUELOS	DESAPARICIÓN NIVELES ORGÁNICOS Y PROCESOS PEDOLÓGICOS	(-)	12	8	4	4	2	4	4	4	4	8	82	CRÍTICO
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	ALTERACIÓN ESCURRIMIENTO SUP. DESAPARICIÓN SISTEMA AVENAMIENTO	(-)	10	8	4	4	4	4	4	4	4	8	82	SEVERO
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	REDUCCIÓN ZONA VADOSA PÉRDIDA RECARGA INTERREPCIÓN LÍNEAS DE FLUJO	(-)	1	2	1	2	2	2	4	1	1	2	20	BAJO
ATMÓSFERA	ALTERACIÓN CALIDAD DEL AIRE PARTICULADOS EMISIONES GASEOSAS	(-)	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	24	BAJO
FAUNA	DESAPARICIÓN PROTECCIÓN ÉXODO ESPECIES INGRESO DEPREDADORES	(-)	4	1	2	2	1	2	1	1	1	2	26	MODERADO
VEGETACIÓN	DECAPITACIÓN DESAPARICIÓN CUBIERTA PERDIDAS AUTÓCTONAS INGRESO VEGETACIÓN EXÓTICAS INCENDIOS	(-)	12	8	4	2	2	4	4	4	4	4	80	CRÍTICO
ECOSISTEMA	CAMBIO CADENA ALIMENTARIA CICLOS NUTRIENTES CONDUCTAS SOCIALES FAUNA	(-)	12	8	2	2	2	4	4	4	4	4	78	CRÍTICO
SOCIO ECONÓMICO	MAYOR OCUPACIÓN- REVALORIZACIÓN RECURSOS. ACTIVIDAD ECONÓMICA. SERVICIOS ESCENCIALES. INSUMOS	(+)	LOS VALORES PARA ESTE FACTOR SE CONSIDERAN POSITIVOS POR LO TANTO DE IMPACTO AMBIENTAL NULO											

Cuadro N° 6

## VI - MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este punto se expondrán las medidas de mitigación propuestas para la situación ambiental en que se encuentra el predio de la cantera "Municipalidad de Trelew", y que se definen como el "conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación con el fin de disminuir los impactos ambientales negativos y reforzar aquellos positivos que deben acompañar la explotación de la cantera, para asegurar el uso sostenible, la preservación o el menor impacto posible sobre el medio natural y sus componentes."

En el desarrollo del Plan de Gestión (PGA) – explicitado en el punto siguiente - se ampliarán e integrarán algunas de estas medidas, expresadas en el esquema general de manejo ambiental que el mencionado plan impone.

### Vegetación y Suelos:

- ✂ Deberán ser retirados los suelos orgánicos y la vegetación, *exclusivamente* de los sectores donde se proyecta el avance de los frentes.
- ✂ Todos los suelos orgánicos retirados, *deberán ser reservados en lugares específicos*, fuera de la dirección de avance de los frentes, para su posterior utilización en la restauración de pendientes y taludes

- ✂ Toda la vegetación obtenida durante el desbroce, *deberá ser retirada y depositada sobre los suelos orgánicos reservados*. No deber quemarse ni enterrarse en el sitio.
- ✂ *Reservar en escombreras diferenciadas* aquellos materiales granulares en cuya composición o mezcla predomine componentes con  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Yeso) o excesiva participación de arcillas.

#### Aguas superficiales:

- ✂ Al desaparecer todo el sistema superficial de escurrimiento con la extracción de las geoformas y materiales constituyentes, es preciso *garantizar una adecuada captación y conducción de las precipitaciones fuera del predio de la cantera*, a los efectos de no generar volúmenes de importancia que puedan ocasionar concentraciones riesgosas por desbordes en los sectores sur, en donde los frentes bajos pueden ser superados y esas aguas derramarse hacia el área del parque industrial.
- ✂ Evitar toda contaminación de aguas pluviales con combustibles, aceites, pinturas o productos químicos no resguardados adecuadamente, impidiendo su dispersión sobre el piso de la cantera y una eventual incorporación a niveles porosos someros o zonas de saturación subterránea.

#### Aguas subterráneas:

- ✂ Si bien no fueron detectados niveles freáticos someros, deberá prohibirse la instalación de pozos en el ámbito de la cantera o en su área de influencia, para evacuación de cualquier tipo de efluentes líquidos.
- ✂ Si fuera preciso – circunstancialmente - instalar depósitos de combustibles en la cantera, deberá asegurarse la estanqueidad de todos los recipientes que contengan esos combustibles, lubricantes o productos químicos de cualquier tipo, de forma de impedir su contacto con los suelos y su exposición e incorporación a las aguas superficiales y/o subterráneas.

#### Atmósfera:

- ✂ *Asegurar* que todos los vehículos y equipos involucrados en las tareas de la cantera, cumplan con las normas que sobre emisión de gases impone la ley (VTV).
- ✂ *No permitir la quema de lubricantes o telas/trapos/maderas/cartones* que se encuentren contaminados por esos hidrocarburos o cualquier otro tipo de residuos con vestigios de hidrocarburos.
- ✂ Para el caso de algún tipo de molienda o triturado de materiales en el sitio del proyecto, evitar que los restos provenientes de molinos, zarandas, carga y transporte sean derramados sobre los suelos o se volatilicen, humidificando el proceso para evitar contaminación atmosférica y daños a la salud de los obreros intervinientes.
- ✂ *Evitar la voladura de finos durante la carga y transporte* de los materiales en las bateas, debiéndose cubrir las con lonas para su traslado fuera de la cantera y durante el tránsito hasta el punto de obra. Dado el normal destino de los materiales, estos estarán destinados a obras en el casco urbano de la ciudad y el tránsito se dará por áreas urbanizadas.

#### Residuos y efluentes

- ✂ Se deberá capacitar y aleccionar a todo el personal que desarrolle tareas en la cantera, a identificar, minimizar y reducir la generación de residuos de cualquier tipo.
- ✂ Los residuos metálicos (hierros, aluminios, chatarra en general) que pudieren generarse, deben depositarse – previo a su retiro - en superficies aisladas del suelo, preferentemente en contenedores – para evitar los lixiviados de óxidos y componentes de recubrimientos - clasificados de forma a facilitar su potencial reutilización o reciclado.
- ✂ Los neumáticos descartados, recipientes plásticos o tambores metálicos, deberán cubrirse a los efectos de evitar lixiviados producidos por su oxidación, contenidos de grasa o aceites, la proliferación de vectores infecciosos por acumulación y permanencia de agua en ellos, hasta ser retirados del predio.
- ✂ Si existieren volúmenes importantes de los residuos enumerados, Instalar suficientes contenedores – perfectamente identificados - con las capacidades necesarias para contener con holgura los volúmenes generados, al igual que para los residuos considerados domiciliarios o urbanos.

✂ Independientemente de estas recomendaciones inherentes a la actividad de la cantera, el Municipio deberá precisar si las áreas abandonadas serán definidas como sectores de disposición final de residuos. Si así fuere, deberán evitarse la disposición de todo otro material que no sea de descontrucción u granulares. Si la intención es compensar paulatinamente los volúmenes retirados y una futura utilización del predio.

## Ruidos y Vibraciones

- ✂ Además de tenerse en cuentas los estándares normados – Según el Plan de Seguridad e Higiene - deberán considerarse las condiciones establecidas por la Ordenanza Municipal de la ciudad de Trelew, N° 1330/82 sobre ruidos y vibraciones.
- ✂ Si fuera necesario, la empresa responsable de la operación minera o los organismos de control Municipal, deberán realizar las mediciones de ruidos estables, fluctuantes o impulsivos, con un medidor de nivel sonoro integrador (sonómetro integrador), o un dosímetro, que cumplan como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas IRAM 4074/1988 e IEC 804/1985 o las que surjan en su actualización o reemplazo.
- ✂ Se deben verificar los sistemas de funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, ajustando o cambiando aquellos sistemas generadores de ruidos innecesarios. Asegurando el buen funcionamiento de escapes y dotación de silenciadores, o utilizando - en la medida de lo posible - equipos con menor generación de ruidos.

## VII. ANÁLISIS DE IREVERSIBILIDADES Y SINERGIAS

Se entiende como “irreversibilidad ambiental” a la situación en la que se encuentran los factores naturales que han recibido un Impacto de tal carácter que su condición es irreversible, suponiendo la imposibilidad - con la utilización de medios naturales - de retornar a las condiciones previas a la acción que la produjo”. Para el caso de la cantera perteneciente al Municipio de Trelew, esta característica se dará en los suelos, la vegetación y el escurrimiento superficial original del terreno.

Por otra parte, considera como “sinergia ambiental” al efecto conjunto de varias actividades o acciones que impulsan un impacto ambiental mayor que la suma de los impactos individuales analizados aisladamente y que incluso pueden provocar la aparición - en el tiempo - de problemas ambientales mayores”. En nuestro caso, un inadecuado escurrimiento de aguas superficiales que puedan inundar sectores deprimidos, generando condiciones aluvionales que arrastren sedimentos superficiales o provoquen erosiones en los faldeos y ocasionar perjuicio a propiedades aguas abajo. Los residuos potencialmente generadores de lixiviados, también son fuentes de sinergias negativas,

El “efecto acumulativo” por su parte es “aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción que provoca el impacto, este incrementará paulatinamente su gravedad”. La erosión eólica o hídrica creciente, producida en áreas desmontadas innecesariamente o canalizaciones inadecuadas - por su volumen concentrado - pueden generar aluviones, taponamiento o saturación de áreas sin los suficientes sistemas preventivos, provocando inundaciones y daños a estructuras edilicias, viales o postes y ductos de servicios, fuera del área de la cantera.

## VIII. ÍNDICE DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL

En virtud de la ley General del Ambiente N° 25.675 y sus normas complementarias, se prevé la obligación de contratar un seguro ambiental para el caso de que la actividad desarrollada alcance determinado nivel de complejidad ambiental, cuyo índice (NCA) debe calcularse según lo determinan la Resolución N° 1639/07.

La Resolución N° 481/11 por su parte determina que el seguro ambiental es obligatorio para todos aquellos emprendimientos cuyo Nivel de Complejidad Ambiental supere los 14.5 puntos.

Lic. Raúl O. Barneche  


En función de tratarse de un emprendimiento de explotación de áridos, se tomó como referencia para este rubro y de acuerdo con la clasificación internacional de actividades (CIIU Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y según se establece en el ANEXO I (Resolución SAyDS 1639/07), que los dividen en tres grupos, con la siguiente escala de valores:

▪ **Rubro (Ru).**

- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

La actividad se encuadra en CIIU 141300, Extracción de arenas, cantos rodados y trituraciones de materiales pétreos. Arenas para construcciones, arenas silicios, cantos rodados, triturados de granitos y otros materiales pétreos. Se corresponde con el grupo 1.

**Ru = 1**

▪ **Efluentes y Residuos (ER).**

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4, en nuestro caso los residuos que genera en la cantera son:

- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
  - Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.
- Estos corresponden a Tipo 0.

**ER = 0**

▪ **Riesgo (Ri).**

Se consideran los riesgos específicos de la actividad constructiva, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión;
- Riesgo acústico;
- Riesgo por sustancias químicas;
- Riesgo de explosión;
- Riesgo de incendio.

No existen riesgos por aparatos sometidos a presión, ni por acumulación de sustancias químicas ni explosivas, si a riesgos acústicos, explosión e incendios en el AID, en consecuencia, el valor asignado del riesgo es 2.

**Ri: 3**

• **Dimensionamiento (Di).**

Se tiene en cuenta la dimensión de la propiedad, la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad personal: hasta 15 personas = **valor 0**; de 16 a 50 personas = valor 1; entre 51 y 150 personas = valor 2; entre 151 y 500 personas = valor 3; más de 500 personas = valor 3. Valor asignado: 2
- Potencia instalada (en HP): Hasta 25: adopta el valor 0; De 26 a 100: adopta el **valor 1**; De 101 a 500: adopta el valor 2; Mayor de 500: adopta el valor 3. Valor asignado: 3
- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total: Hasta 0,2: adopta el **valor 0**; De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1; De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2; De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3. Valor asignado: 2

**Di = 0**

▪ **Localización (Lo).**

La localización del establecimiento, considerando la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee:

- Zona: Parque industrial = valor 0; Industrial Exclusiva y Rural = **valor 1**; el resto de las zonas = valor 2. Valor asignado: 2

- Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5. La cantera carece de todos los servicios. **Valor asignado: 2**

$$Lo = 3$$

Aplicando la formula normada:

$$NCA = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Y valorizando los factores:

$$NCA \text{ (inicial)} = 1+0+3+0+3= 7$$

Obtenido el valor inicial, la fórmula polinómica precedente se complementa a través de los siguientes factores de ajuste:

$$NCA \text{ aj} = NCA \text{ (inicial)} + AjSP - AjSGA$$

**AjSP:** Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas (s/ Recomendación N° 181 OIT, Res. SRT 743/03), Valor = 2 (dos). Aplicable a actividades industriales y de servicios que verifiquen el manejo de las sustancias y en cantidades que superen los umbrales indicados en el Apéndice del presente ANEXO II.

**AjSGA:** Ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido, Valor = 4 (cuatro). Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente de sistema de gestión ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.

No correspondiéndole a la cantera de áridos "Municipal" y a sus actividades, estos factores de ajuste, no se modifica el valor anterior.

De acuerdo entonces con los **valores del NCA igual a 7** que determinaron las valuaciones de variables establecidas, las actividades a desarrollar en la cantera, se la clasifica, con respecto a su riesgo ambiental, en **PRIMERA CATEGORIA**, lo que exige a este emprendimiento minero – en principio - de contratar un seguro ambiental



Lic. *Rafael O. Barneche*

## IX PLAN DE REMEDIACIÓN PROPUESTO

De la interpretación de la matriz de importancia, confeccionada como resultado del análisis minucioso de las condiciones de la totalidad de los factores naturales, es posible verificar los distintos grados de afectación que han tenido y tiene como resultado del proyecto extractivo en la denominada cantera "Municipal".

Es claro que los factores que se encuentran en una situación crítica son la morfología, los suelos y la vegetación, con la consecuente e irreversible modificación del paisaje. Los demás factores, con la excepción de la atmósfera, presentan una inequívoca modificación de sus condiciones de equilibrio existentes en el sitio al inicio de las tareas mineras.

La situación en que se encuentra el ecosistema local impone un adecuado plan de remediación que propugne la recuperación de los factores naturales degradados en términos de estructura, composición de especies y funcionalidades semejantes a las originales.

Si bien el Plan de Gestión constituye la estructura conceptual y el ordenamiento procedimental del comportamiento de los responsables municipales para con el entorno, el Plan de Remediación se plantea como la acción compensatoria y reparadora al deterioro y ruptura del equilibrio natural producido por la extracción de los materiales del área, acondicionándola en términos ambientales, *independientemente del uso posterior que las autoridades municipales le den al sector.*

Este plan de remediación o restauración que se propone, está integrado por una serie de técnicas y trabajos destinados a la restitución de la funcionalidad de los factores más incidentes en el ecosistema local, aportando a la recuperación de las condiciones físicas mínimas equivalentes a las originales.

No existen condicionantes legales, ambientales o infraestructurales que impidan o limiten el proceso de restauración del predio, por lo que su implementación favorecerá el accionar de los procesos físicos y químicos que paulatinamente restablecerán aquellos procesos edáficos y bióticos del área que, a su vez desencadenarán la ya verificada capacidad de resiliencia del ecosistema dañado.

Se define la *resiliencia de un ecosistema* como la capacidad intrínseca que posee de recuperarse de un impacto o disturbio "se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos bioquímicos regenerativos que realizan los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema como respuesta para recuperar el estado anterior al efecto impactante producido por un agente exterior" (Chamochumbi, 2005)-

El Plan propuesto consta de las siguientes etapas:

### ♦ **Limpieza y/o retiro de materiales**

Al igual que en la mayoría de las canteras cercanas a centros urbanos, que poseen fácil acceso de personas no pertenecientes a la operatoria minera, es común la utilización del predio para la disposición clandestina de residuos, desechos y materiales de desconstrucción, lo que las convierte en focos de potenciales amenazas para la salud y la seguridad de quienes desarrollan tareas en la misma

Actualmente, en los ingresos y sectores Este y Sur del área de la cantera, el deterioro ambiental es evidente, se encuentran abundantes residuos de materiales de construcción y desconstrucción, neumáticos y recipientes metálicos y plásticos, cuyo destino deberá ser definido por las autoridades Municipales del sector. (Fotografías N°46 a N° 51).

En principio, aquellos residuos prácticamente inalterables en el tiempo, como los plásticos, vidrios o neumáticos, deberán ser retirados, evaluándose su reciclamiento o disposición final en los sitios que el Municipio indique al efecto.

Los residuos de construcción y desconstrucción, deberán ser distribuido en las áreas ya abandonadas de la cantera, para ser cubiertos paulatinamente por materiales granulares de origen natural (Desmontes o rellenos extraídos de loteos o urbanizaciones de otras zonas) que faciliten una paulatina pedolización de esas superficies.

Lic.  Raúl O. Barneche



Fotografía N°46



Fotografía N°47



Fotografía N°48

Lic. *Rafael O. Barneche*



Fotografía N°49



Fotografía N° 50



Fotografía N°51

Lic. *Raúl O. Barneche*

◆ **Readecuación de la topografía**

La intensa actividad extractiva desarrollada durante mucho tiempo en el sitio de emplazamiento de la cantera Municipal, ha producido modificaciones de carácter irreversible en la topografía, principalmente, por la gran pérdida de volumen físico del área.

En distintos sectores de la cantera, en especial aquellos en donde se han alcanzado los máximos espesores comercializables, los sedimentos presentan granulometrías inadecuadas o contaminación con sales, la actividad se ha detenido y los taludes resultantes han quedado conformados por paredes verticales o cuasi verticales con evidentes signos de inestabilidad. No obstante, su baja altura, son fácilmente erosionables por el viento y el escurrimiento superficial en virtud de su conformación deposicional y sus relativas capacidades mecánicas, constituyen las áreas más proclives para iniciar o continuar con los planes de remediación. (Fotografías N° .. y N° .. )



Fotografía N° 52 Deslizamientos coluviales menores, en taludes que no superan los tres metros de altura



Fotografía N°53 Coluvios y aluvios en frentes con resistencias variables en virtud de cambios de litología y cementación

La reconfiguración topográfica consiste en obtener nuevas superficies - por sobre las resultantes de la explotación de la cantera - acordes con el modelo o forma de remediación definido, estructuralmente estables y ambientalmente compatibles con el entorno.

Cambiar la geometría de los taludes mediante la disminución de la pendiente a un ángulo menor, la reducción de su altura, la colocación de material en sus bases o pie y la cobertura final con materiales de la cúspide del perfil, cubriéndolos finalmente con suelos orgánicos reservados previos a la extracción, constituye uno de los mecanismos usuales que deben aplicarse a todos los taludes resultantes de la operatoria minera en esta cantera, con el objeto de lograr una configuración topográfica similar a la del entorno no impactado.

Existe también un objetivo secundario de esta remodelación/estabilización, que es la de propiciar las mejoras edáficas que favorezcan el establecimiento de la vegetación natural o la implantación de especies exóticas de rápido enraizamiento y crecimiento, que colaboren con la estabilidad de las nuevas superficies, protegiéndolas y optimizando las precipitaciones en beneficio del conjunto.

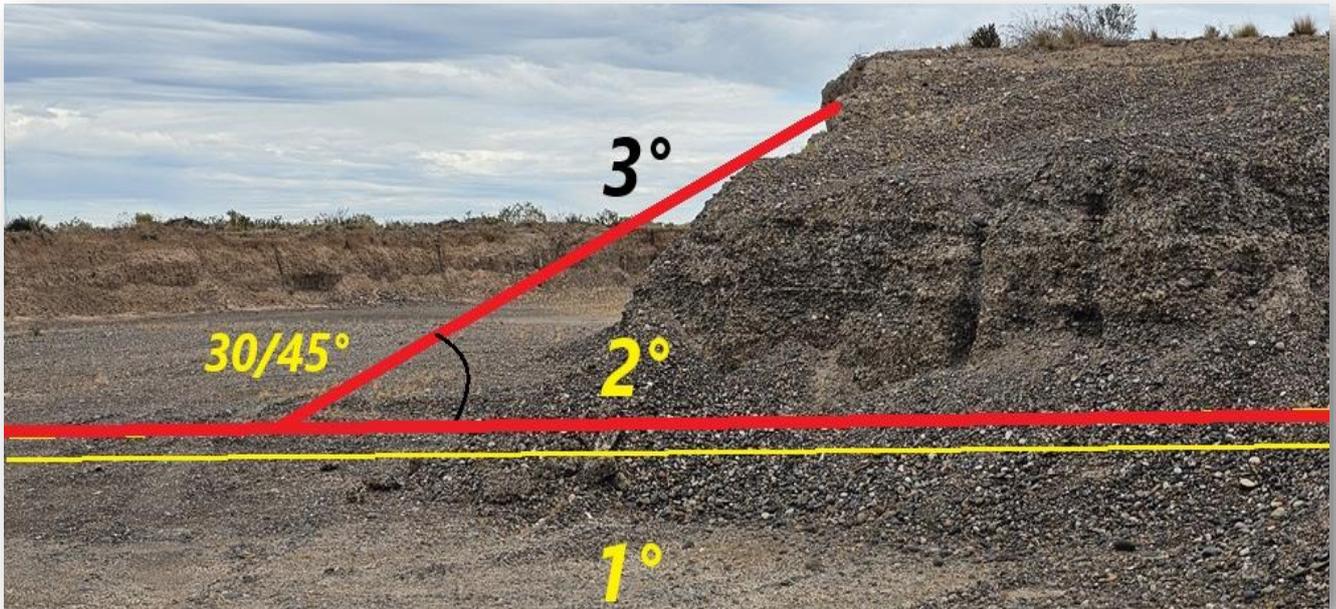
Es necesario así mismo, considerar y coordinar - con antelación al inicio de las tareas - algunos factores limitantes al objetivo expresado y sus beneficios ambientales, por ejemplo, el tiempo disponible, equipos para la tarea de remediación, cantidad de materiales existentes para compensar parcialmente la falta de volumen y condicionantes ambientales como el escurrimiento superficial, aluviones, etc.

Las técnicas más usuales para la tarea de adecuación topográfica, teniendo en especial consideración las características de los frentes existentes, son las siguientes:

- ✂ Escarificar la base del talud, prolongando esa tarea sobre todo el piso del área con el objeto de descompactar y facilitar la continuidad de la permeabilidad del piso actual con el material de relleno a colocar. (Ver ítem referido al laboreo del terreno).
- ✂ Distribuir materiales descartado (estériles y demás materiales de descarte que se disponga) sobre la base del talud y áreas adyacentes. Los espesores logrados solo deberán ser compactados con la circulación operativa de los equipos utilizados. Se deberá lograr homogeneidad en la compactación en toda la superficie involucrada, evitando depresiones. La altura sobre la base del talud deberá ser considerablemente superior a los efectos de que actúe como berma de pie para el resto del material que será vertido sobre el talud.

Las dos modalidades básicas a ser utilizadas en taludes con materiales sedimentarios son:

- a) **Relleno desde la base y desde la cúspide**, de forma tal que el material disponible para ese fin alcance su propio ángulo de reposo. Mediante la pala de la retroexcavadora, será necesario descabezar la parte superior del perfil a los efectos de no favorecer el efecto erosivo del agua de escorrentía por la variación abrupta del gradiente del suelo natural superior a la pendiente del nuevo talud. Para el caso de que sea necesario el aporte de materiales granulares de la cúspide del perfil para poder alcanzar el tendido suficiente, los suelos deben ser separados inicialmente y volcado con posterioridad sobre el talud ya perfilado. Esta técnica presenta dificultades para compactar, mayores posibilidades de erosión hídrica, por lo que es aconsejable en taludes menores, de poca altura, no mayores a los 4/5 metros. *Esta técnica es la más aconsejable para los taludes descriptos (Fotografía N°54).*
- b) **Recomposición del talud mediante bermas ascendentes**. Se efectúa la misma tarea de rotulado del piso adyacente al o los taludes y se construye un pie o berma en la base del mismo. Con posterioridad se continúan construyendo bermas del ancho necesario para la circulación de equipos hasta lograr alcanzar la cima del talud. Técnica sugerida para perfilados de frentes mayores a los 5 metros. *No aplicable en esta cantera por las características de los taludes ya descriptas.*



Fotografía N° 54

1°) *Escarificación, relleno y compactación piso cantera*

En primera instancia deberán escarificar las superficies que serán ocupada por las bases de los taludes diseñados, con el objeto de eliminar la barrera de infiltración que implicarán los suelos compactados por la operatoria de equipos y vehículos, que constituyen actualmente el piso de la cantera.

2°) *Inicio relleno base del perfil, compactación equipo*

Seguidamente – en toda la extensión de la base del talud – se depositarán materiales extraídos de las escombreras, tratando de confeccionar mezclas de varias granulometrías. Se depositará en espesores de 0,20 a 0,30 cm y serán compactados solamente con el equipo utilizado (Cargadora o motoniveladora). Este procedimiento se reiterará hasta que el ancho no permita, por el ángulo, el desplazamiento del equipo.

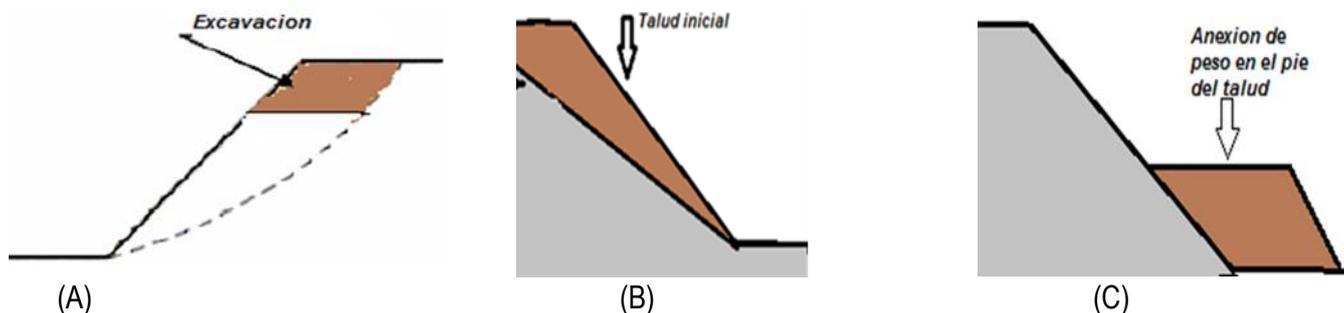
3°) *Relleno por volcado desde la cúspide del perfil*

Cumplida la tarea anterior, se comenzará a depositar el material de descarte o estériles reservados desde la cúspide del perfil hasta completar el cuerpo definitivo del frente. Tarea que deberá repetirse una vez que el material se asiente naturalmente o se produzcan precipitaciones que lo

En esta técnica y especialmente para el caso de esta cantera, se recomienda utilizar las escombreras de material granular zarandeado para ser colocado en la base del perfil, mezclado con material granular más fino. La permeabilidad resultante, impedirá la saturación de esta berma inferior y su desplazamiento. Se deberá prestar atención en la utilización del equipo para la compactación de las fases 1° y 2° de ambas técnicas.

## Algunas sugerencias generales para cualquiera de los taludes y técnicas utilizadas

- ✂ *Descabezamiento* - mediante la pala de la retroexcavadora - del borde o talud sobre la cúspide del perfil a los efectos de no favorecer el efecto erosivo del agua de escorrentía por variación abrupta de gradiente en los bordes o transiciones con las superficies adyacentes, propendiendo a que los nuevos taludes se incorporen progresivamente en el terreno, facilitando la distribución de los suelos al mismo. (A).



- ✂ El ángulo resultante del aporte de materiales en la parte superior e inferior del talud ( $>35^\circ < 45^\circ$ ), permite una mayor solidez estructural interna y minimiza sustancialmente el desplazamiento superficial de los materiales granulares por efecto de la gravedad y el escurrimiento superficial. En la medida que técnicamente sea posible, la relación debe ser inferior a 3H:2V, con objeto de evitar la erosión hídrica superficial, favorecer la permanencia de los suelos y una pronta revegetación. (B).
- ✂ Si la existencia de niveles con precipitaciones de carbonatos - que aparecen alternativamente en los perfiles del frente - poseyeran espesores y resistencias evidentes, se evitará no impactar aún más la superficie expuesta volcando material de descarte reservados en su parte superior, completando el perfil desde la base para luego volcar sobre el ángulo resultante, el resto de los suelos naturales y vegetación originaria disponible.
- ✂ Debe asegurarse que este material de mejor calidad (Suelos orgánicos/areno-limosos con nutrientes y microorganismos), sean colocado en último término para favorecer el afianzamiento de la vegetación. (Se trata de la técnica más generalizada aplicada y sugerida por "Manual de Evaluación Ambiental de Obras Viales", de la Dirección Nacional de Vialidad y los procedimientos aprobados e implementados por YPF en la recuperación de caminos, picadas y locaciones petroleras abandonadas).
- ✂ Para aquellos taludes de baja altura - como es el caso de la cantera Municipal - y considerando su composición con de materiales granulares desagregados en la conformación del talud final reperfilado no se aconseja la ejecución de bermas o escarificados oblicuos sobre las pendientes resultantes, no obstante, se aconseja la construcción de un pie o berma de base a los efectos de mayor estabilidad (C).
- ✂ Dado los espacios resultantes de la explotación, los taludes - ya remediados - más inclinados favorecen sustancialmente la recuperación ambiental por lo que las tareas de restauración deben procurarlos en la medida que la mayor ocupación del suelo no interfieran con el destino posterior que le sea asignado al área recuperada.

## Manejo de las escombreras

En algunos sectores de la cantera, especialmente en el centro y norte de la misma, existe un importante volumen de materiales granulares que por diversas razones no se han utilizado, pero que forman parte de los paquetes sedimentarios motivo de la tarea extractiva en la cantera municipal. Fotografías N°55 y N° 56.

Lic. Raúl O. Barneche



Fotografía N° 55



Fotografía N° 56

Estos depósitos de materiales variados - ya descritos en el punto III - 7 del presente informe - si bien pueden constituirse en reservas temporarias de materiales seleccionados, cortes o fracciones especiales, encapes o estériles y de suelos orgánicos en espera de ser utilizados en las tareas finales de restauración de los sitios impactados, en general quedan definitivamente abandonadas. (Fotografía N° 55 y N° 56).

No poseen utilidad comercial o función productiva, tampoco integración paisajística ni beneficio alguno al objetivo de restauración que debe primar en aquellas áreas abandonadas o que han perdido su valor técnico o comercial. Sus volúmenes son muy importantes para el proceso de remediación, suplen parcialmente los volúmenes extraídos, sirviendo de relleno para taludes, recuperar relativamente las cotas del terreno y homogeneizar las superficies generadas por la operatoria minera, mejorando las condiciones de escurrimiento y disminuyendo el impacto visual.

Todo el material acumulado en estas escombreras, como aquellas conformadas por materiales granulares o suelos (no contaminados) traídos de otros sitios de la ciudad, deben ser preservadas, visualizando el proceso de remediación topográfica que debe iniciarse rápidamente. Es preciso entonces su utilización con el objetivo de lograr que los sectores ya abandonados logren la mayor recuperación topográfica posible.

  
Lic. Raúl O. Barneche

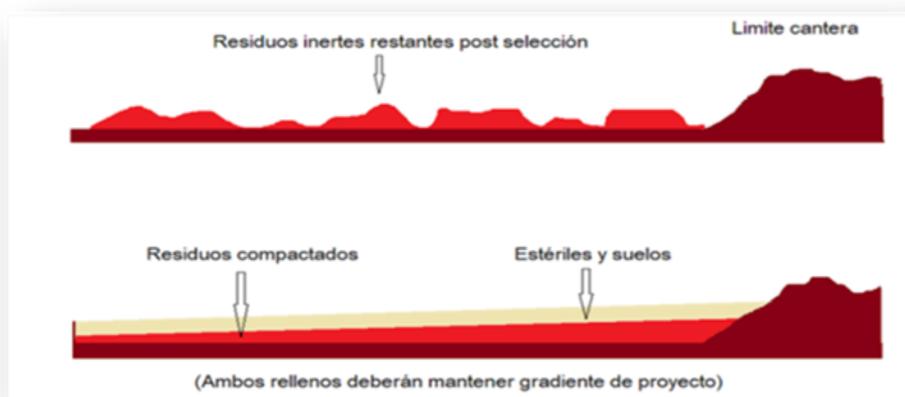


Fotografía N° 57



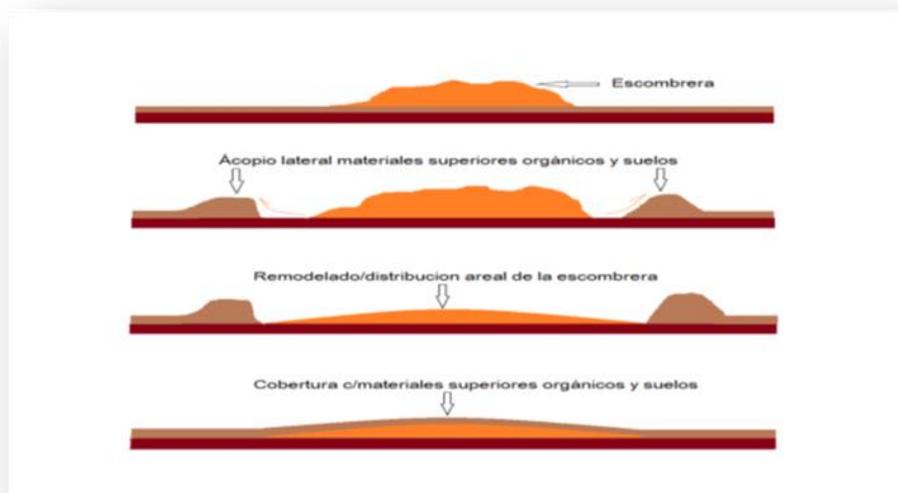
Fotografía N° 58

La técnica más simple para su manejo es la distribución lo más homogéneamente posible del volumen de la escombrera sobre el piso de la cantera en la medida que el área lo permita (Fotografía N°54) proyectando ese relleno hacia el pie de los frentes cercanos ya remediados, Deberá combinarse su distribución con aquellas escombreras – si hubiere - constituidas por materiales de desconstrucción. Figura siguiente.



Lic. *Raúl O. Barneche*

En aquellas áreas muy extensas – por ejemplo, el centro de la cantera – en donde los frentes abandonados o taludes no consumen grandes volúmenes de materiales, el procedimiento que se sugiere es de distribuir las escombreras sobre la base o piso del área, previo escarificado, modelándolo de forma que se permita el libre escurrimiento superficial hacia los puntos de colección, según lo indica la siguiente figura



#### ◆ Laboreo del terreno

Las operatoria de la cantera implica un intenso tránsito de vehículos, camiones y equipos de gran porte que generan superficies altamente compactadas, en especial en áreas en donde la matriz de los materiales granulares son sales particularmente carbonato de calcio ( $\text{Ca CO}_3$ ), fácilmente visible en la cantera que nos ocupa. Esta circunstancia configura una base o piso con espesores de alta compactación y reducida o nula permeabilidad, lo que provoca importante concentración y rápido escurrimiento de las precipitaciones, pudiendo generar erosiones o cárcavas en los puntos de desagües.

Al cierre de la cantera o la finalización de la explotación minera, si las autoridades responsables de la Municipalidad no tuvieren un destino definido para el área, estos sitios, al igual que senderos, picadas y todos aquellos caminos abandonados, deben ser minuciosamente escarificados, incluso antes de ser rellenados o cubiertos por los materiales de escombreras o desmontes de taludes, *procurando devolver a esos materiales condiciones de rugosidad y permeabilidad originales y no generar una interfase que limite la percolación de los niveles de relleno.*

En una primera etapa, en el caso de superficies planas o semiplanas, sin declives pronunciados, el escarificado debe ejecutarse en el sentido de mayor desarrollo de la superficie a trabajar. *Si existiere un declive o gradiente acentuado, la primera escarificación se hará en el sentido del escurrimiento, con posterioridad y en un plazo no mayor a los seis meses, se ejecutará un nuevo escarificado a noventa grados del primero, es decir, perpendicular al sentido del escurrimiento superficial.*

*La escarificación es una tarea imprescindible para favorecer la integración de los nuevos materiales con los suelos o superficies resultantes de la operatoria de la cantera. Debe ejecutarse con precisión, asegurando que la rotulación del terreno se produzca efectivamente utilizando equipos similares a los expuestos en las fotografías siguientes, favoreciendo de esta forma la aireación de los espesores superiores de suelos o sedimentos, la retención de la humedad y una pronta reactivación de la microbiota, base del desarrollo colonizador vegetal natural posterior, potenciando – como se verá en el punto siguiente la propia resiliencia del área.*



Lic. *Rafael O. Barneche*

### ◆ **Recolonización natural y/o revegetación con plantaciones**

La concreción de un exitoso plan de remediación del área de la cantera Municipal – *si así fuera decidido* - será posible en la medida que se logren alcanzar las mejores condiciones posibles para el establecimiento de una cubierta vegetal estable, ecológicamente compatible, sobre un terreno modelado y estabilizado adecuadamente y con un esquema de escurrimiento superficial que favorezca a ese desarrollo vegetal.

Las tareas de escarificado de los suelos desnudos y su relleno con las escombreras de materiales granulares y suelos orgánicos reservadas en el perímetro de la cantera, facilitará el reinicio y desarrollo de la vegetación en el lugar que dependerá obviamente del sustrato generado, de su capacidad anaeróbica, el intercambio iónico, el nivel de nutrientes y la posibilidad de retener agua. De allí la importancia de la recuperación y reserva de suelos orgánicos durante la explotación, acopiados en secciones trapezoidales y alturas no superiores a 1,5 m. La microfauna residente en estos niveles de suelos y cobertura vegetal retirada, si bien ve modificado e inhibido temporariamente su hábitat, recupera rápidamente sus procesos evolutivos, integrándose en los nuevos sitios en donde se completen adecuadamente las tareas de remediación.

Es vital la distribución de los suelos con materia orgánica o tierra vegetal una vez finalizada las tareas de escarificado y modelado de los taludes y superficies adyacentes, utilizando maquinaria liviana que no recompacten las áreas trabajadas, siendo conveniente luego el extendido del material orgánico mediante rastras de discos o clavos.

La recolonización de especies que naturalmente retornarán a los sitios remediados – tal cual puede observarse en el área - serán, entre otras; *Stipa* (Coirones), *Larrea Divaricata* (Jarillas), *Atriplex lampa* (zampa), *Suaeda divaricata* (jume), *Grindellia Chiloen-sis* (Botón de Oro), *Maihueniosis darwinii* (Chupa sangre), *Suaeda Divaricata* (Jume) y varias especies de coirones en especial *Stipa Humilism*. Algunas de estas especies se aprecian en las áreas abandonadas, recolonizando el área naturalmente, como prueba de la capacidad biótica y resiliencia del sector. (Fotografías N°59 y N° 60).



Fotografía N° 59



Fotografía N° 60

No obstante, la escasa disponibilidad de agua y la falta de cobertura de suelos orgánicos sobre los sectores no remediados, es posible la recolonización con todas estas especies locales subarborescentes y arbóreas, cuya adaptabilidad a suelos inmaduros, pobres y removidos es comprobada. Las fotografías anteriores, demuestran la capacidad colonizadora de estas especies herbáceas que tienen una protagónica participación en los procesos de recuperación biológica natural del área impactada, aun en sustratos contaminados con residuos y diversos materiales ajenos a los caracteres del suelo local.



Fotografía N°61



Fotografía N°62

## **X. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL – PGA**

Identificados los caracteres ambientales del área de la cantera y evaluados los impactos ya producidos, previendo su evolución o potenciación, tanto en las áreas de influencia directa como indirecta, *se han podido extraer pautas generales para prevenir, corregir o compensar efectos ambientales negativos que puedan producirse durante la operatoria de la cantera “Municipalidad de Trelew”.*

Con base en esos elementos, se reitera este modelo de gestión a los efectos de continuar ordenadamente la operación extractiva de la cantera. Este instrumento de gestión ambiental, tiene por objetivo definir los criterios necesarios para lograr que las actividades extractivas desarrolladas alteren en menor medida las condiciones ambientales del espacio físico del área de la cantera, fijando también los mecanismos de monitoreos periódicos de las variables ambientales más críticas y estableciendo mecanismos y procedimientos de respuestas frente a potenciales contingencias.

### **X.1 Responsabilidades ambientales del administrador municipal**

- ✎ Será responsable de cumplimentar con todas las tramitaciones y gestiones tendientes a la obtención de las certificaciones y permisos necesarios para el normal desarrollo de las actividades de la cantera, así como

Lic. *Raúl O. Barneche*

también de la verificación y monitoreo de las medidas de prevención y corrección o remediación que sean necesarias.

- ✚ En virtud de objetivos ambientales citados anteriormente en el punto VII, la municipalidad deberá designar un responsable del área ambiental con injerencias en la temática de Seguridad e Higiene del Trabajo, quien será el encargado de dar cumplimiento a lo determinado en el presente Plan de Gestión durante todo el tiempo de actividad de la cantera, incluyendo un eventual cierre de la misma.
- ✚ Con el objeto de determinar con mayor precisión las distintas fases de la gestión ambiental y facilitar su interpretación y aplicación, se exponen a continuación distintos programas sugeridos que deberán ser considerados como parte del Plan de Gestión que la empresa deberá llevar adelante.

## **X.2 Programa de capacitación ambiental**

La eficacia de un plan de Gestión Ambiental no solo está dada por las pautas y procedimiento que se acuerden e implementen sino también por el conocimiento y concientización que posean cada uno de los participantes de la actividad en la cantera, sapientes de la necesidad de reducir los efectos que la explotación de esta pueda generar sobre el medio natural circundante.

El programa de capacitación – en virtud de tratarse de un ente público el responsable de la explotación de la cantera – debe estar dirigido al o los encargados del manejo operativo del proyecto y al personal de campo que realiza las tareas de desmonte, carga, transporte, acopio y limpieza.

### **Algunos tópicos a instruir:**

- ✚ Sobre la vigencia de normativas ambientales que rigen la explotación de la cantera.
- ✚ Conocimientos sobre los impactos ambientales producidos por la actividad extractiva.
- ✚ Medidas operativas para reducir impactos sobre el medio (Ahorro de combustibles, ruidos, reducir desechos, adecuado manejo de los mismos, evitar quemas, etc.).
- ✚ Técnicas y manejo de protección ante la aparición de restos arqueológicos, paleontológicos o antropológicos.
- ✚ Instrucciones sobre las medidas de prevención y actuación ante posibles contingencias.
- ✚ Rol de llamadas ante contingencias ambientales, de equipos o personales.
- ✚ Proporcionar al personal conocimientos sobre medidas de Seguridad, higiene y salud del trabajo.

Sin perjuicio de estas capacitaciones iniciales, es importante la realización de charlas periódicas con el personal de corta duración, sobre la condición, evolución o situaciones que se produzcan durante el desarrollo de las tareas de extracción, selección, transporte, seguridad, etc., lo que permitirá evaluar y/o detectar el conocimiento y compromiso de los mismos en la aplicación de las capacitaciones recibidas.

## **X-3 Programa de manejo de suelos y vegetación**

Como ya se ha expresado con anterioridad, la actividad minera es una de las más impactante en los procesos de degradación de los suelos y la vegetación. Innumerables residuos orgánicos, químicos y minerales de diversos tipos pueden ocasionar la degradación y la pérdida de estos dos importantes factores naturales.

- ✚ Se procurará el aprovechamiento de los accesos, caminos y picadas existentes a los efectos operativos, evitando la apertura de nuevos caminos de circulación, desmalezamientos y movimiento de suelos innecesarios.
- ✚ Se deberá prestar atención al adecuado drenaje de las precipitaciones, evitando concentraciones o represamientos que pudieren generar inconvenientes.
- ✚ Los orgánicos y estériles retirados a los efectos de alcanzar los niveles considerados de valor comercial, deberán ser acopiados adecuadamente en sitios determinados, lejos de los frentes, para ser usados

posteriormente en los procesos de remediación a realizar una vez que el área productiva se agote o abandone.

- ✚ No depositar los materiales anteriormente mencionados sobre áreas vegetadas, Deberán usarse las áreas sin vegetación o áreas operativas abandonadas. Los suelos orgánicos serán reservados en escombreras bajas, de forma a permitir la aireación y mantenimiento de la actividad biótica en ellos.
- ✚ No deberán mantenerse calicatas o excavaciones de prospecciones abiertas. Una vez verificado los niveles en la excavación, esta deberá ser inmediatamente cubierta con los mismos materiales extraídos y colocados en el sentido inverso a la extracción.

#### **X.4 Plan de Manejo de aguas superficiales y subterráneas**

Las aguas superficiales, incluidas las pluviales y las aguas subterráneas – a pesar de no haberse verificado niveles freáticos someros en el área de extracción - pueden ser susceptibles de ser impactadas física y químicamente (con compuestos nitrogenados, fosfatos, cloruros, sulfatos y metales pesados, etc.) por lo que, de producirse su manejo o descarte en el área por parte de camiones atmosféricos o recipientes con residuos contaminantes de la actividad industrial, pueden transformarse en importantes vectores infecciosos y contaminantes.

- ✚ Se reitera que no existen cursos superficiales permanentes. No obstante, debe prestarse atención al mantenimiento de la red de drenaje superficial al realizarse movimientos de suelos, depósito de estériles o encapes y principalmente en la apertura de nuevos frentes.
- ✚ Dado que los pisos de las áreas de extracción o playas de maniobras han perdido sustancialmente su capacidad de infiltración, se deberá garantizar el escurrimiento superficial hacia sectores de mayor infiltración o canales naturales en el área de influencia directa.
- ✚ No se deberán arrojar líquidos contaminantes como combustibles, lubricantes, anticongelantes u otros sobre la superficie, los suelos contaminados aportarán estos elementos al escurrimiento y estos lo distribuirán en la red de drenaje, potenciando cinegéticamente el efecto del impacto.
- ✚ Para el caso que se introduzcan en la cantera receptáculos que contengan combustibles, lubricantes u otros hidrocarburos o líquidos potencialmente contaminantes, deberá asegurarse su estanqueidad o ser depositados sobre bandejas – también estancas - que puedan contener una vez y media el volumen del producto contenido en esos recipientes.

#### **X.5 Programa de gestión de residuos**

Este programa pretende indicar las medidas que en ese sentido deberán tomarse a los efectos de retirar del predio todo tipo de residuos que sean identificados en el área. Simultáneamente y durante toda la etapa del proyecto de extracción y posterior restauración, deberán asegurarse las adecuadas técnicas de operación de vehículos y equipos, evitando la innecesaria generación de residuos, tanto de equipos como del personal que circunstancial o permanentemente preste servicios en la cantera.

- ✚ No permitir el ingreso ni la acumulación de desechos de ningún tipo en el ámbito de la cantera (Neumáticos, piezas de recambio, recipientes de hidrocarburos, así como desechos orgánicos o domiciliarios generados por el personal que desarrolla las tareas extractivas).
- ✚ Todos los elementos considerados como residuos o descartes, deberán ser retirados de la cantera a los sitios de disposición final que corresponda según las normativas de la Municipalidad de Trelew.

#### **X. 6 Programa de control de emisiones gaseosas y particulados**

- ✚ Como ya fuera expresado, los niveles de emisiones a la atmósfera serán producidos por el funcionamiento de los diversos equipos, herramientas y maquinarias necesarias para las diversas tareas de la cantera. Estas emisiones pueden poseer altas toxicidades y peligrosidad por lo que deben estar sometidos a estrictos controles para evitar su dispersión en el área. (Resolución 108/2001 SE). (Guía de calidad del aire OMS s/ material particulado, ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre-2005).

- ✍ Para todos los vehículos, equipos y maquinarias a utilizar en la cantera, se deberá asegurar el correcto funcionamiento de los que utilicen combustibles fósiles, verificando (VTV) bimestralmente la emisión que producen.
- ✍ Evitar realizar quemas – parciales o totales - de ningún tipo de pastizales, residuos orgánicos u inorgánicos.

### X. 7 Programa de control de ruidos y vibraciones

- ✍ Se deben proteger a los operarios que trabajan con maquinarias, equipos o vehículos pesados es el alto nivel de ruido que están expuestos, se deberá considerar que aún una corta exposición a un ruido excesivo puede ocasionar pérdida temporal de la audición. La exposición al ruido durante largo tiempo - por su parte - puede provocar la pérdida permanente. Deberán respetarse normas que en ese sentido tienen vigencia en nuestro país. (Resolución -295-2003) MTN). Ver en cuadro adjunto los valores admitidos.
- ✍ Se deben verificar los sistemas de funcionamiento de motores de flota pesada y de gran potencia, trituradoras, zarandas y eventualmente martillos neumáticos, ajustando o cambiando aquellos sistemas generadores de ruidos innecesarios. Asegurando el buen funcionamiento de escapes y dotación de silenciadores o utilizando equipos con menor generación de ruidos.
- ✍ Evitar mantener a los vehículos de gran porte o equipos pesados detenidos, con el motor en marcha, impidiendo el uso de bocinas o sirenas, con excepción de los casos de emergencia o alarmas de retroceso. Valores referenciales. Cuadro N° 7.

Valores límite PARA EL RUIDO*		
Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*	
Horas	24	80
	18	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	30	94
	15	97
	7.50 A	100
	3.75 A	103
	1.85 A	106
Segundos A	0.91 A	109
	28.12	112
	14.06	115
	7.03	118
	3.52	121
TABLA		
Valores límite PARA EL RUIDO*		
Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*	
	1.76	127
	0.88	130
	0.44	133
	0.22	136
	0.11	139

Cuadro N°7

### X. 8 Programa de Seguridad e Higiene

Definimos como Seguridad e Higiene del Trabajo, al sistema de control de riesgos laborales, tanto en la aplicación de los mecanismos de seguridad necesarios como en la prevención de enfermedades laborales. Constituye una amplia disciplina que abarca múltiples temáticas especializadas relacionadas con el bienestar de los trabajadores al momento de realizar sus tareas, el conocimiento de los riesgos que ellas insumen y las técnicas y acciones a llevar a cabo para minimizarlos.

No obstante que la magnitud del emprendimiento minero es menor en términos de riesgos y contingencias a otros emprendimientos de mayores magnitudes, se considera igualmente necesario que la Secretaria de Planificación y Obras Públicas, responsable de la extracción y los particulares que participen de las diversas tareas en el predio de la cantera, cuenten con sus respectivos esquemas o programas de Seguridad e Higiene aprobado por la ART, siendo de cumplimiento estricto para ello, todas las normativas de la Superintendencia de Riesgo del Trabajo (SRT) y la legislación y reglamentaciones que en materia de Higiene y Seguridad rijan, siendo estos los únicos responsables frente a las autoridades respectivas y ante terceros.

Lic. Raúl O. Barneche



Este programa marco de Seguridad e Higiene, especificará de forma preliminar las medidas de prevención y recaudos a adoptar, con el objeto de garantizar la máxima seguridad en todas las tareas a desarrollar en la cantera, previniendo la ocurrencia de accidentes laborales. Este esquema de seguridad debe constituirse en la rutina de protección y control que resguarde a todo el personal que desarrolle tareas en la extracción, selección, carga y transporte de los recursos que se extraigan de la cantera, así como también en las tareas de remediaciones o recuperaciones ambientales de sectores impactados que sean necesarias. Los principales participantes de la tarea minera:

❖ *Encargado/responsable de la cantera*

- Es el responsable de la distribución del trabajo, planifica, atiende y plantea soluciones a los problemas operativos.
- Sigue y hace cumplir el esquema de Seguridad e Higiene, definiendo las tareas con los mejores y más seguros métodos operativos.
- Supervisa la ejecución de las actividades extractivas y demás acciones de producción de los materiales demandados, asegurando la correcta aplicación de lo dispuesto en las normas de trabajo siguiendo las directivas que, al efecto, emanen de la secretaria de Planificación y Obras Publicas del Municipio de Trelew.

❖ *Operador de pala cargadora*

- El palista realiza su trabajo en los frentes de explotación, acopia, carga y desmaleza ampliando área de extracción.
- Selecciona y separa el material estéril en los sitios designados, reservándolos para las tareas de remediación
- Distribuye material en la base de los frentes y compacta con el equipo

❖ *Operador de retroexcavadora*

- Este operario de retroexcavadora realiza su trabajo también en los frentes de explotación, abre, desmonta y terraplena
- Completa las superficies de los nuevos perfiles definidos en los mecanismos de remediación
- Carga en los transportes y abastece la zaranda (si hay selección y/o mezcla de materiales)
- Mantiene los canales de drenaje, laterales de caminos y ejecuta calicatas de exploración

En virtud de las características de las actividades de la cantera, algunos de los riesgos asociados a las mismas se identifican con:

- ◆ Caídas a nivel o desde alturas
- ◆ Golpes por caída de rocas o bloques de sedimentos, desmoronamientos u objetos
- ◆ Derrumben de excavaciones
- ◆ Caída o vuelco de equipos
- ◆ Colisión entre equipos
- ◆ Caídas al subir o bajar de los equipos
- ◆ Accidentes con vehículos livianos.
- ◆ Accidentes causados por visibilidad limitada o deslumbramiento
- ◆ Lesiones con herramientas energizadas o no
- ◆ Picadura de arácnidos u ofidios
- ◆ Lesiones oculares o auditivas
- ◆ Sobreesfuerzo físico, lesiones óseas y/o musculares
- ◆ Quemaduras por exposición a fuego directo
- ◆ Quemaduras con agua de radiadores, lubricantes o líquidos hidráulicos
- ◆ Afecciones respiratorias por aspiración de polvo

- ◆ Excesiva exposición a temperaturas extremas, polvo, ruido o vibraciones

### Acciones preventivas

- Capacitar al personal en el uso y correcto funcionamiento de herramientas y maquinarias (Legajo personal de cada integrante del proyecto – en especial a maquinistas y choferes - con indicaciones de capacitación, prácticas, calificaciones, comportamiento y evaluaciones periódicas sobre la temática)
- Reuniones periódicas de actualización sobre las condiciones de seguridad e higiene del proyecto, del personal de seguridad con operarios, empleados y técnicos.
- Dotar a todo el personal con equipos de seguridad adecuados en virtud de cada tarea específica (cascos, guantes, calzado de seguridad, máscaras, protectores auditivos, anteojos, protectores ergométricos, etc.).
- Asegurar el uso por parte del personal de los elementos de seguridad arriba citados
- Revisión diaria de las protecciones eléctricas y sistemas hidráulicos de las máquinas.
- Mantener perímetros de seguridad alrededor de los equipos durante la operación
- Asegurar que los equipos dispongan de mecanismos sonoros y luminosos para informar de sus desplazamientos.
- Ubicación estratégica y clara identificación de puntos con elementos de primeros auxilios.
- Adecuada señalización de circulación (puntos de reunión, evacuación) y alerta de riesgos.
- Protecciones (Vestimentas) y equipos (Extintores, Baldés de arena, etc.) contra incendios.
- Capacitación sobre manejo y disposición de residuos de obra y descartes de las operaciones.
- Seguro de riesgo de trabajo para todo el personal estable, frecuentes y circunstanciales.
- Prohibir el ingreso de personas o vehículos ajenos a la operatoria de la cantera, manteniendo cerrado su ingreso.

Este diagrama básico sugerido, tendrá sus particularidades de acuerdo con el tipo de tarea que se realice en la cantera y las características riesgosas de la misma, la legislación es de aplicación general y será responsabilidad del encargado de la cantera y del técnico de seguridad e higiene designado por las autoridades municipales al efecto. Este profesional podrá hacer las adecuaciones de este plan a distintas circunstancias que pudieren ocurrir en la cantera. *Queda claro entonces – según lo establece el Decreto 911/96# – que las responsabilidades por incumplimiento del plan recaen conjuntamente en el profesional de higiene y seguridad en el trabajo, el responsable de la cantera y las autoridades Municipales propietarios administradores de la misma.*

*# DECRETO 911/96. Norma que establece los derechos y obligaciones de las partes involucradas en la industria de la construcción – que involucra la actividad minera de tercera categoría - para la conformación de ambientes seguros de trabajo, como así también, las medidas de seguridad a adoptar en cada una de las tareas que se realizan normalmente en canteras.*

### X.9 Programa de Contingencias Ambientales (PCA)

Las Contingencias Ambientales son “aquellos sucesos o situaciones que ponen en riesgo a un ecosistema o lo someten a un estrés que lo desequilibra, poniendo en riesgo - por su severidad - la perdurabilidad de este, la salud o la propia existencia humana”. En el marco del Modelo Conceptual del Sitio, (Preparación/desarrollo/cierre o abandono) el propósito general del Plan de Contingencia se sustenta en la prevención, ataque y control de cualquier suceso, incidente o evento antrópico o ambiental previsible, que por su severidad o urgencia requieren acciones inmediatas, estableciendo para ello los mecanismos necesarios que permitan lograr una rápida y eficiente coordinación de las personas responsables directas de las tareas y del proyecto extractivo, a fin de afrontar y controlar el incidente o emergencia producida.

Por estas razones, se considera de suma importancia el diseño de un plan general de emergencia y prevención de riesgos. Esto minimizará la probabilidad de ocurrencia de incidentes, sobre la base de una correcta gestión y buenas prácticas que permitirán saber, a cada uno de los participantes de la operación minera, cuál deberá ser su comportamiento para poder reaccionar con rapidez y eficiencia ante un determinado evento. Al efecto se sugieren algunas prácticas de imprescindible cumplimiento por cada uno de los que desarrollan tareas en la cantera:

## Acciones Preventivas

- Instruir a todo el personal sobre la existencia de los riesgos a los cuales pueden estar sometidos durante la realización de sus respectivas tareas y las acciones y rutinas que deben aplicarse para disminuir las posibilidades de producirse.
- Señalización de áreas, sitios o ambientes, alertando sobre riesgos de accidentes. Esta cartelería deberá ser gráfica, explicativa y visible.
- Capacitar y concientizar intensivamente al personal operativo y de vigilancia – si existiera - sobre la importancia de ejecutar rápida y coordinadamente las primeras acciones tendientes a mitigar el evento y limitar sus efectos, tanto a personas, equipos como al entorno natural.
- Definir claramente las medidas más eficientes de ser adoptadas para acudir rápidamente en cada tipo de accidente, con el objeto de minimizar sus magnitudes y atenuar sus impactos.
- Entrenar al personal responsable de las primeras acciones ante los distintos tipos de incidente en el manejo responsable y eficiente de los recursos materiales destinados con tal objetivo.
- La cadena de responsabilidades para eventos de emergencias debe estar claramente definida y conocida por todo el personal, así como los teléfonos u otros medios de comunicación disponibles.

## Acciones correctivas

- *Incendios de pastizales, vegetación natural y residuos:* habida cuenta de que la gran mayoría de los incendios en operaciones como la que nos ocupa se deben al descuido a la negligencia humana, se recomienda (Ver programa de capacitación) adecuada formación del personal sobre el particular. Al detectarse inicio de fuego y riesgo de propagación, se debe tratar de extinguirlo, con suelos, extintores o agua. Llamar inmediatamente – según el rol que se diseñe – y alejarse en contra del viento a sitios sin vegetación. Desplazar en el mismo sentido al personal equipos y vehículos. La situación particular de este predio, con la utilización de elementos combustibles, residuos susceptibles de combustión y pastizales secos – producto de desmontes – además de la vegetación natural del área los hace proclive a incendios espontáneos o intencionales.
- *Derrumbes, deslizamientos o hundimientos:* de probable ocurrencia en los frentes de la cantera, se deberá detener inmediatamente las tareas de excavación y el movimiento de volúmenes de materiales que se estén realizando. Acudir en auxilio del o los accidentados, desobstruyendo sus vías respiratorias, hasta llegada de auxilio. Proceder posteriormente a la Inspección geotécnica del sitio, retiro del material involucrado y replanteo de las tareas. Investigando la génesis e implicancias en la operatoria proyectada.
- *Incendio de equipos o vehículos de servicios:* Acudir en primera instancia a la utilización de los extinguidores del y los vehículos cercanos. Si en término de sesenta segundos no se tiene éxito en el control del incendio, alejarse y comunicar inmediatamente la situación.
- *Accidentes personales:* detención inmediata de actividad – socorro al personal herido – prestación de primeros auxilios y aviso a sanidad y policía local – Verificación del tipo y lugar del accidente, definición de nuevas acciones correctivas y preventivas para evitar reiteración.
- *Derrame de combustibles o sustancias contaminantes:* detección de la fuga – control del derrame – absorción y/o adsorción del derrame mediante arena – recolección de la arena contaminada – carga y disposición en el sitio indicado (vertedero local o departamental) de acuerdo con la normativa vigente.
- *Tormentas eléctricas, vientos huracanados, lluvias o nevadas extraordinarias:* La mayoría de estos fenómenos son previsible, por lo tanto, la recomendación es la suspensión de las actividades, particularmente considerando la peligrosidad creciente de las tormentas eléctricas en zonas descampadas, las posibilidades concretas de lluvias torrenciales y las circunstanciales nevadas o fríos muy intensos que pudiesen ocurrir durante la temporada invernal. Atención especial a las condiciones climáticas en previsión de condiciones extremas.

- *Hallazgos paleontológicos o arqueológicos.* No se evidencia la existencia de este tipo de restos en la cantera, no obstante, si se visualizarán e identificarán vestigios o indicadores de fósiles, restos antropológicos, arqueológicos o evidencias históricas, deberán paralizarse de inmediato las tareas que alumbraron el hallazgo y dar cuenta inmediata a la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación, Producción y Cultura de la Provincia y el área respectiva del Municipio de Trelew, a los fines de que apliquen los protocolos respectivos para cada caso. responsable del proyecto en función del Rol de Llamadas diseñado.
- *Depredación, vandalismo, disposición ilegal de residuos o lixiviados:* Dar aviso inmediato a las fuerzas de seguridad, personal especializado en retiro de residuos. Evitar el manejo de aquellos que lixivien líquidos, emanen olores o gases. Cercar el lugar con señalización de peligro.

## **X.10 Rol de Llamadas y Coordinación**

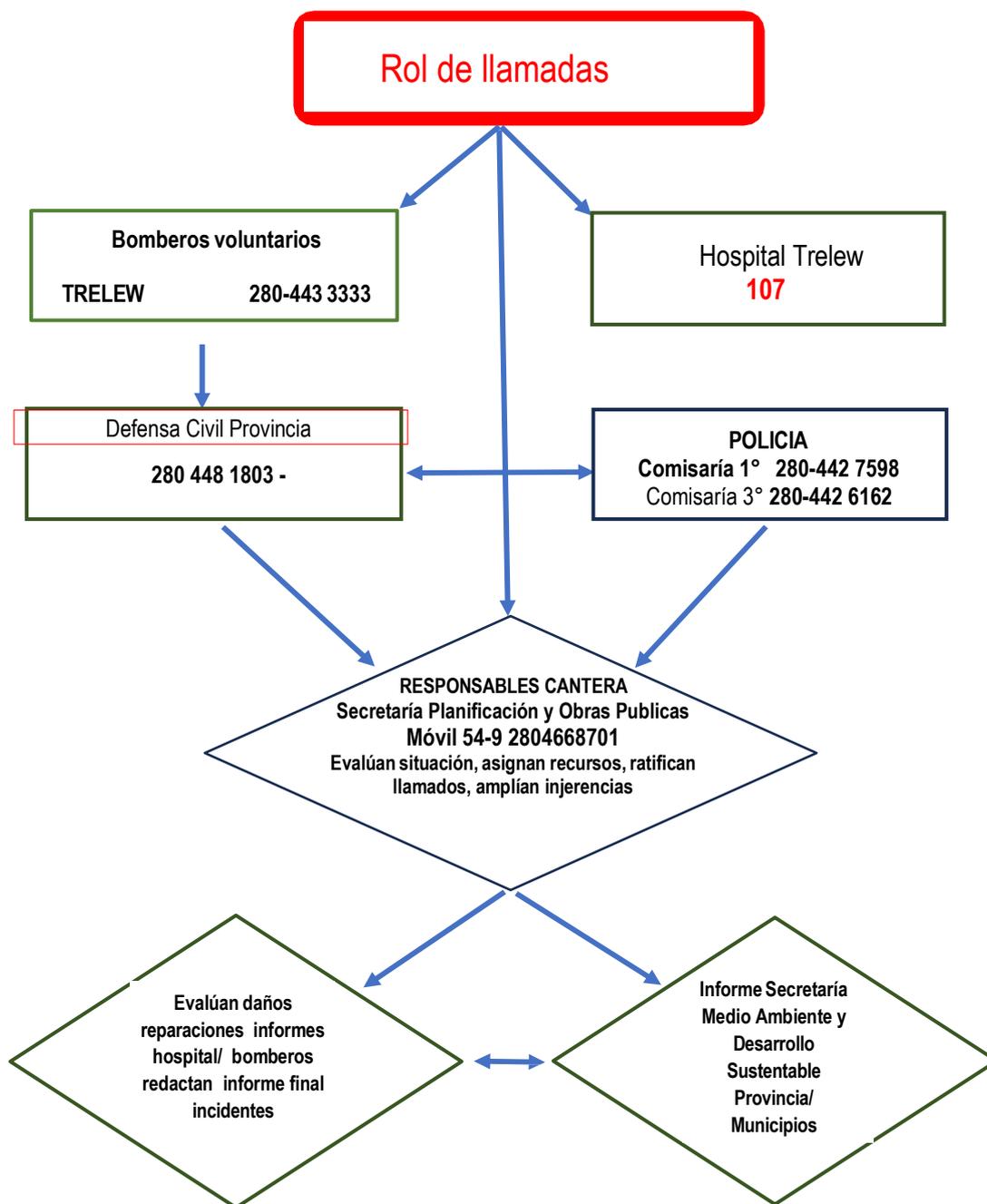
El Rol de Llamadas es el procedimiento por el cual se determinan responsables y secuencia de acciones a realizar ante la ocurrencia de un incidente en el ámbito de la cantera. Constituye el instrumento que define las estrategias, acciones y medidas que deben ser tomadas con la mayor urgencia y eficiencia ante el acaecimiento de cualquier evento que ponga en riesgo la vida de las personas o atente contra el ambiente dentro del ámbito de la cantera.

Indica con precisión la secuencia de comunicaciones y la cadena de responsabilidades ante la emergencia. También identifica a los responsables de la evaluación exhaustiva del incidente y la redacción del informe final sobre el mismo, a los efectos de ser presentados ante las autoridades de aplicación, tanto municipales como provinciales.

Las acciones mínimas a implementar deberán contar con un responsable, que en este caso puede ser el encargado de la cantera, quien deberá tener perfectamente organizada la coordinación operativa con los organismos oficiales de salud y seguridad de la ciudad cercana de Trelew. Sus teléfonos y otros medios de rápida comunicación deben estar visibles y de fácil acceso en las casillas de resguardo en la cantera o en los vehículos auxiliares.

- Secretaria de Planificación y Obras Públicas Trelew **2804668701**
- Secretaria de Medio Ambiente Trelew **2804421424/7923**
- Bomberos Voluntarios de Trelew Sector Norte **2804433333 (100)**
- Comisaría 1° Trelew **2804427587**
- Comisaría 3° Trelew **2804426162**
- Hospital Trelew **(107)**
- Cooperativa Eléctrica de Trelew **2804309256**
- Delegación de Control Operativo Ambiental (MA y CDS) **280 467-0760**
- Defensa Civil Provincia **2804481803 (103)**
- Camuzzi Emergencias **0810 9990810**

## CONTINGENCIAS



## XI- MONITOREOS

En esta etapa de la operación de la cantera, los monitoreos ambientales son esenciales, habida cuenta de que todas aquellas medidas y acciones sugeridas para identificar y evaluar las condiciones de los recursos naturales, así como su adecuado manejo deben ser verificadas periódicamente, controladas y si fuera necesario modificadas a los efectos de lograr los objetivos de preservación propuestos. El cuadro siguiente (N°8), propone el monitoreo del comportamiento de todos los recursos naturales oportunamente descritos, identificando los indicadores y parámetros a controlar, como así también la periodicidad de dichos controles y sus responsables.

Lic. *Rafael O. Barneche*

**PLAN DE PREVENCIÓN REMEDIACIÓN Y MONITOREOS CANTERA "MUNICIPALIDAD DE TRELEW"**

ETAPA	RECURSO	TAREAS DE PREVENCIÓN Y REMEDIACIÓN	INDICADORES	PARÁMETROS A CONTROLAR	FRECUENCIA	RESPONSABLES
<b>EPLOTACIÓN Y REMEDIACIÓN</b>	AIRE	CONTROL DE EMISIONES GASES COMBUSTIÓN DE VEHICULOS Y EQUIPOS	VISUALIZAC/PERCEPC/DENUNCIAS	MEDICIÓN PARTICULADOS PARTES/MILLÓN	SEMANALES	<b>SECRETARIA DE PLANIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL</b>
	AGUA SUP.	CONTROL PERMANENTE PREVIENIENDO DERRAMES.EVITAR ABANDONO RECIPIENTES CONTAMINANTES EN EL AREA POR LIXIVIADOS	AFECTACIÓN SUELOS DRESPLAZAMIENTOS HUNDIMIENTOS P/ESCORRENTIAS SALINIZACIONES.CAMBIOS COLOR AFLORAMIENTOS EXPONTÁNEOS OLORES PUTREFACTOS. INUNDACIONES PARCIALES. PLANTAS SECANDOSE POR SECTORES	ANÁLISIS CUANTI Y CUALITATIVOS (COMPONENTES, SALES Y MENERALES PESADOS) CONTROL VARIACIÓN PARÁMETROS QUÍMICOS	ANUALMENTE O ANTE INDICADORES SOSPECHOSOS	
	AGUA SUB.	CONTROLES DE VERTIDOS DE LIQUIDOS, ELIMINACIÓN RESIDUOS EN DEPRESIONES O PLAYAS DE MANIOBRAS		CONTROLES DE SALINIZACIONES.MANCHONES BLANQUECINOS. VOLADURAS DE FINOS. CONTAMINACIÓN CON COMBUSTIBLES LIXIVIADOS. PERCEPCIÓN	CONTROL PERMANENTE DURANTE EXTRACCIÓN. LUEGO DE PERÍODOS DE INACTIVIDAD INCENDIOS O INUNDACIONES	
	SUELOS	ABSOLUTA LIMPIEZA EN TODAS LAS AREAS DE EXTRACCIÓN Y AQUELLAS PRÍSTINAS CERCANAS. RETIRO DE TODOS AQUELLOS ELEMENTOS AJENOS AL AMBIENTE RETIRAR TODO RESIDUOS ORGÁNICOS	PERCEPTUALES. VERIFICAR CAMBIOS EN LAA VEGETACION, SUELOS, AGUAS, COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA. DETECCIÓN DE ESPECIMENES VEGETALES SECOS Y/O ANIMALES MUERTOS	ANÁLISIS DE ESPECIES SECAS O MUERTAS VERIFICAR INGESTA CONTROLAR CONDICIONES DEL AGUA SUPERFICIAL EN ESPECIAL LAS CORRIENTES QUE PROVIENEN DE FUERA DEL SITIO DE LA CANTERA	CONTROL PERMANENTE DURANTE PERIODO DE OPERACIÓN DE LA CANTERA SEGUIMIENTO DE ZONAS REMEDIADAS VERIFICACION CARACTERES QUIMICOS DE RELLENOS EXÓGENOS	
ECOSISTEMA	EVITAR RESIDUOS DE TODO TIPO EN EL ÁREA. RUIDOS P/ VIBRACIONES INNECESARIAS, QUEMAS, INGRESO DE ESPECIES EXOTICAS, ANIMALES O VEGETALES.. PROHIBIR TODA ACCION DE CATURA O CAZA DE CUALQUIER ESPECIE, ESCARIFICAR LOS SECTORES ABANDINADOS Y ADECUAR TOPOGRAFIAS GARANTIZAR DISEÑOS DE AVENAMIENTOS EVITAR ALUVIONES					

Cuadro N°8

El Plan de Seguridad e Higiene es también vital por la seguridad de quienes realizan tareas en la cantera, especialmente ante la aparición de evidencias o parámetros fuera de lo normado, cuestiones estas que deben ser permanentemente monitoreadas. El cuadro siguiente enumera los indicadores que deben verificarse, la periodicidad con que deben controlarse y la responsabilidad de quienes deben llevar adelante esta mecánica. Así como las medidas inmediatas a tomar para su normalización, ya explicitadas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) Punto X de este informe. El cuadro siguiente (N°9), sintetiza lo expuesto.

<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (S e H)CANTERA MUNICIPALIDAD DE TRELEW</b>					
ETAPA	FACTOR	INDICADORES	REMEDIACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
<b>PROSECCIÓN EXPLOTACIÓN Y CIERRE DE LA CANTERA</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO</b>	Falta de elementos de seguridad en el personal. Maquinarias o equipos con defectos de funcionamiento evidentes, Emisiones decontroladas o pérdida de combustibles o lubricantes. Falta de elementos para combate de incendios. Vegetación seca esparcida en área de trabajo. Evidencia de quema de residuos. Falta de kit de primeros auxilios. Falta de teléfonos de emergencias en sitios visibles Evidencia de impericia en manejo de equipos y vehículos. Falta de cobertura de ART del personal. Aguas estancadas o recipientes con aguas putrefactas o líquidos en descomposición. residuos domésticos esparcidos por el sitio. Chatarras, neumáticos en deshuso esparcidos por el predio. Personas ajenas a las operatoria minera.Exceso de polvo en zaranda, carga y transporte del materiales.	Dotar de los elementos de seguridad adecuados a todo el personal. Imponer la VTV a todos los equipos y/o vehículos que operen en la cantera. Verificar intensidad de ruidos y emisiones sónicas. Recolección y resgurado de toda la vegetación seca. Colocación Kits de primeros auxilio al alcance del personal responsable.Retiro de todos los residuos y equipos no utilizados del ámbito de la cantera. Incripción en la ART a todo el personal operativo. escurrir recipientes con aguas estancadas, sacar de la cantera líquidos o elmentos contaminntes a sitios der disposición final. Señalizar circulacion y rprohibición de ingreso y arroje de residuos. Señalizar entra y salidas de vehicujlos.	<b>SEMANAL O ANTE VERIFICACIÓN DE INDICADORES INCORRECTOS</b>	<b>SECRETARIA DE PLANIFICACION Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALIDAD TRELEW</b>

Cuadro N°9

Lic. Raúl O. Barneche



## XII CONCLUSIONES

Este yacimiento de áridos (Rodados y arenas) perteneciente a la Municipalidad de la ciudad de Trelew, bajo la responsabilidad operativa de la Secretaría de Planificación y Obras Públicas, sido explotado con mucha anterioridad e intensidad, cuestión que puede verificarse por las dimensiones de la excavación existente de aproximadamente setenta mil metros cuadrados (70,000 m<sup>2</sup>), sin que ello implicare planes de remediación o reparación ambiental alguno.

Las nuevas autoridades Municipales a través de la Secretaría responsable de la administración del predio, previo a la evaluación de reservas, prevén definir la posibilidad de iniciar un nuevo periodo de extracción y ejecutar paulatinamente prácticas de remediación con miras al oportuno cierre definitivo de la misma.

La cantera, denominada Municipal, se encuentra inactiva al momento de iniciar las tareas tendientes a la confección del Informe de Impacto Ambiental. Se observan – no obstante - frentes abiertos en los sectores Norte y Oeste. Se observan escombreras con materiales de diversas granulometrías sobre los frentes Norte y en el centro del predio colmatando paulatinamente una excavación realizada por debajo del piso establecido de la cantera. Sobre el sector Norte y rodeando la cúspide de los frentes en ese sector se visualizan escombreras de estériles y suelos orgánicos.

El área de la cantera propiamente dicha, alcanza una extensión de 11 hectáreas, 80 áreas y ha sido intensamente antropizado. El predio en que se encuentra la cantera posee una mayor superficie que en su parte Norte y Este - abarcando sectores de la cantera ya abandonados – está siendo utilizado como repositorio de materiales de desconstrucción y residuos de industrias productoras de ladrillos cerámicos, además de hormigones, suelos hidromórficos y otros residuos de construcción.

Los espesores extraídos y en condiciones de comercialización en bruto o como producto de mezclas en la misma cantera, están constituidos por rodados de diversos tamaños, arenas medianas y gruesas con materiales finos intersticiales de características evaporíticas (Caliza como carbonato de calcio y Yeso, como Sulfato de Calcio). En el caso de esta último se presenta como espesores cristalizados y menores a los 0.50 metros en considerables extensiones de los frentes. También se observan espesores de arenas finas, entrecruzados con los espesores aluvionales, constituyentes mayoritarios de los niveles explotados.

Los frentes abiertos oscilan entre los dos (2) a los cuatro (4) metros de altura y presentan relativas estabilidades en virtud de la poca consolidación de los espesores extraídos. Solo en aquellos niveles de alta concentración de calcáneos intersticiales o yeso, permiten mantener estables los mismos. La erosión provocada por el escurrimiento superficial no controlado y el viento colaboran para incrementar la inestabilidad en general.

*Dada la mecánica de extracción que impone la Secretaria de Planificación y Obras Públicas del Municipio, que estima un retiro de aproximadamente 2.600 m<sup>3</sup> de materiales sin seleccionar por mes y considerando la posibilidad de expansión de la cantera en sentido Oeste en aproximadamente 22.000 m<sup>2</sup> y en algunos pequeños sectores del frente Norte, que sumarian unos 25.000 m<sup>2</sup>, y considerando espesores promedios, con un aprovechamiento efectivo (Disminuidos por espesores contaminados con Calcáneos y Yeso, cobertura orgánico y estériles), las reservas probadas serían de aproximadamente 50/55.000 m<sup>3</sup>. Por lo que la vida útil del yacimiento en estas condiciones de demanda alcanzaría los dieciocho a veinte años. (18/20).*

*De existir una demanda mayor a la propuesta, se sugiere realizar un plan de cateos y certificar principalmente volúmenes de reservas y calidad de las misma, ya que como se explicitó oportunamente, los depósitos poseen una genética aluvional, lo que da un grado de incertidumbre en cuanto a continuidad y características granulométricas de los espesores que constituyen el paquete sedimentario de este sector del faldeo del valle inferior del rio Chubut.*

En cuanto a las condiciones de los factores constituyentes del ecosistema local, el trabajo del equipo multidisciplinario de la consultora, determinó las condiciones de los factores naturales como los suelos, la vegetación y principalmente el diseño de escurrimiento superficial resultante que fuera eliminado con las tareas extractivas realizadas.

Este análisis permitió definir que los factores más *impactados en grado crítico* han sido la morfología general del área, la desaparición de los suelos orgánicos con la interrupción de los procesos pedológicos y consecuentemente la vegetación contenida, lo que trajo inevitablemente aparejada la modificación de la cadena alimentaria y la cadena biótica local en general.

En *grado severo*, han sido afectados los atributos paisajísticos, en virtud de la magnitud visual de la explotación y el sistema de avenamiento de las aguas superficiales, por la desaparición de los canales naturales de escurrimiento.

La fauna local y regional ha sido *impactadas en grado moderado*, en una *extensión parcial, reversible y mitigable en el tiempo*, dada la existencia compensatoria de otras fuentes de recursos alimenticios y refugio que ofrece el valle cercano y las extensiones de tierras no ocupadas hacia el Norte.

En cuanto a los factores Socio económicos, el *impacto es positivo*, no obstante, la pequeña incidencia de la actividad de esta cantera en el concierto de innumerables explotaciones similares en la región. Posee alguna ventaja desde el punto de vista social, pues con los materiales de la cantera, el Municipio colabora con los movimientos de suelos y rellenos que demandan los barrios en crecimiento y de menores recurso de la ciudad.

En base a toda la información obtenida, se propone un plan de trabajo extractivo en simultaneo con tareas de remediación de aquellas áreas de la cantera ya abandonadas o que no presentan interés comercial. El plan consiste en la regularización morfológica del área, utilizando los materiales que como escombreras han sido descartados al realizar los cortes comerciales demandados y los suelos orgánicos y estériles oportunamente reservados, rediseñando los ángulos de los frentes abandonados mediante técnicas constructivas en función de las alturas y constitución de los mismos.

Se diseño en consecuencia, un Plan de Gestión Ambiental (PGA), con el objeto de regir las tareas de extracción y remediación en el marco de las mejores técnicas precautorias, incluyendo en él, las capacitaciones ambientales necesarias para el personal afectado, el manejo de los recursos suelos, vegetación, aguas y residuos. También se incorporó un esquema de monitoreos ambientales que incluye el control de Seguridad e Higiene del trabajo.

En término productivos, se sugiere un ara de avance de los frentes y una superficie máxima a afectar, fijándose un cronograma de acciones, determinando una vida útil del yacimiento no mayor a los 18/20 años.

Se calculo, en virtud de las condiciones de la cantera, el Índice de Calidad Ambiental (ICA) mediante las fórmulas polinómicas respectivas, concluyéndose de esa forma en **un valor de 7** puntos, que clasifica a la cantera con respecto a su riesgo ambiental, en PRIMERA CATEGORIA, lo que exime a este emprendimiento minero – en principio - de contratar un seguro ambiental.

En definitiva, la explotación y simultánea remediación de la cantera “Municipal” de la ciudad de Trelew, impone en general un impacto moderado a severo en el ambiente local y bajo en termino ambientales regionales, todo lo cual sugiere que las tareas mineras pueden realizarse en el marco del Plan de Gestión oportunamente desarrollado.

### XIII. FUENTES CONSULTADAS

- ◆ Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- ◆ Auditorías Ambientales. Guía Metodológica. Conesa Fernández, V.1997.
- ◆ Comunidades Biológicas y Geología Zaixso, E. Boraso Alicia. II: Editores Instituto de Desarrollo Costero (IDC) (UNPSJB).
- ◆ Derecho Ambiental. Universidad de Palermo. Centro Estudios Derechos y política Ambiental, Facultad de Derecho. 2012.
- ◆ Diagnósis Geohidrología Aplicada en el Valle del Río Chubut”. 1983Hernández, M.A. Ruiz de Galarreta V.A. y Fidalgo F: “. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Cs. Naturales
- ◆ Evolución geomorfológica y cronología relativa de los niveles aterrazados del área adyacente a la desembocadura del río Chubut al Atlántico González Díaz Emilio F. e Inés Di Tommaso. (Provincia de Chubut) 2012.
- ◆ “Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después” Nicola Gligo V. CEPAL. 2009.

Lic. Raúl O. Barneche

- ◆ Estudio de Suelos- Puente El Elsa Rosado, Juan Carlos & Asociados. Informe - estudiodesuelos@rosadoing.com.ar – 2014.-
- ◆ Evaluación de las precipitaciones en Trelew Mac Karthy, Rosa Arbuniés de - provincia de Chubut – AR-periodo 1901 - 2000. Agrometeorología. E.E.A. INTA Chubut
- ◆ Fundación Naturaleza. 2007.Castelli, Luis, Spallazo, Valeria.
- ◆ Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental N González Alonso, S. y J. Gamarra Rocando. 1989. ° 1. Carreteras y Ferrocarriles. Monografías de la Dirección del Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, España.
- ◆ Informe Ambiental de PROYECTO “Puente sobre Río Chubut en la zona de El Elsa-Puerto de Rawson” Industrias Bass S.R.L. 2014.
- ◆ Informe Impacto Ambiental, ley 24585Anexo III. Cantera “Don Eliseo Stampone, Julio.,” Trelew. 2015.
- ◆ Impacto Ambiental en Agrosistemas. Giuffré, Lidia Facultad de Agronomía.2003
- ◆ Levantamiento de suelos del Chubut, mediante el empleo de imágenes Satelitarias Landsat correlacionadas con fotografías aéreas escala 1: 500000Del Valle, H. 1978. Ministerio de Economía, Servicios y Obras Públicas. Provincia de Chubut.
- ◆ Mapa geológico de la Provincia de Chubut. Chebli,G., Nakayama, C. , Sciutto,J. 1978. VII Congreso Geológico. Argentino. Actas I: 639-655.
- ◆ Mapas digitales mensuales de precipitación y precipitación menos evapotranspiración potencial.Cravero, Silvia Ana, Carlos Luis Bianchi, Hernán Javier Elena, Alberto Rubí Bianchi. Adenda del “Atlas climático digital de la República Argentina”.
- ◆ “Manual de Evaluación Ambiental de Obras Viales”, de la Dirección Nacional de Vialidad (1993)
- ◆ Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew. Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia.
- ◆ Procedimientos de trabajo seguro en canteras de explotación a cielo abierto
- ◆ Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del golfo San Jorge -IAPG  
Nicolás Ciano, Jorge Luque, Viviana Nakamatsu, César Vicente y Carlos Lisoni
- ◆ Planificación y Conservación del Paisaje Canter, Larry W. Manual Evaluación Impacto Ambiental, Man Graw Hill. 2003
- ◆ Prevención de riesgos en canteras. Organización Iberoamericana de seguridad social
- ◆ Recuperación de áreas degradadas en canteras de áridos mediante sistemas de información geográfico. Universidad de los Andes Revista Geográfica Venezolana, vol. 59 , núm. 2 , págs. 314-331 , 2018
- ◆ Remediación de Pasivos Ambientales. CNEA Sierra Pintada. Mendoza
- ◆ Seguro Ambiental Obligatorio – Normativa vigente. Presentación del calculador ambiental actualizado. (Latitud Sur Cía. de Seguros).

Páginas Web consultadas:

- ◆ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/seguero-ambiental>
- ◆ <https://www.redalyc.org/journal/3477/347760473006/html>

### Bibliografía Biota

- ◆ Becco A.2016.Guia de identificación de aves de la Patagonia Argentina.ISBN- 978-987-674-664-9. B.A. 47PP.
- ◆ Beskow, a.m., del Valle, h.f. y Rostagno, C. M. 1987. Los sistemasfisiográficos de la región árida y semiárida de la prov. del Chubut. CENPAT- SECyT, 144 pp
- ◆ Bonino, N. 2005. Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires, 106 pp.
- ◆ Brusca C. C. & Brusca G. J. 2005. Invertebrados. Ed. Mc Graw-Hill.Interamericana. 2da edición. Esp. 1005 pp
- ◆ Brewer M.M. & Arguello N.V. de 1980. Guía ilustrada de insectoscomunes de Argentina. Ed. Ministerio de Cultura y Educación. Miscelánea 67.Tucumán. 131 pp.
- ◆ Cabrera, A.; 1947. La estepa patagónica, en Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. GAEA. Coni Bs.As.,346 pp.
- ◆ Chebez, J.C. 2008a. Los que se van. Tomo 1 Problemática Ambiental Anfibios y Reptiles. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros. 320 pp.
- ◆ Chebez, J.C. 2008b. Los que se van. Tomo 2 Aves. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros. 400 pp.

- ◆ Chebez, J.C. 2008c. Los que se van. Tomo 3 Mamíferos. Fauna Argent. Amenazada. Ed. Albatros. 320 pp.
- ◆ Chebez, J.C. 2009. Otros que se van. Editorial Albatros. 552 pp. + 16 pls. Buenos Aires. ISBN: 97
- ◆ Estrabou C., Rodriguez J. M., Prieri B. & Lijteroff R. 2006. Contribución al conocimiento de los macrolíquenes del extremo Sur del Gran Chaco (Argentina) KurtzianA Tomo 32 (1-2): 25-43.
- ◆ Ferreyra M. Ezcurra C. 2023. Plantas de la Patagonia Extra-Andina. Estepa Patagónica y Monte Austral. 2da. Edición. 333pp.
- ◆ Forcone A. 2009. Hierbas y arbustos frecuentes en el valle inferior del río Chubut. Ed. Univ. Nacion. Del Sur. 116pp.
- ◆ Giraud, A.R., Arzamendia, V., Bellini, G., Bessa, C., Calamante, C., Cardozo, G., Chiaraviglio, M., Costanzo, M., Etchepare, E., Di Cola, V., Di Pietro, D., Kretzschmar, S., Palomas, S., Nenda, S., Rivera, P., Rodríguez, M., Scrocchi, G. Y Williams, J. 2012.
- ◆ Categorización del estado de conservación de Serpientes República Argentina. Cuad. herpetol. 26 (Supl. 1): 303-326.
- ◆ González, C.C, Llorens M. 2016. Clave de campo para reconocer hierbas y arbustos frecuentes del monte patagónico, Argentina. Nat. Patag. Vol 9- 30-49.
- ◆ Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales & Tesis. SEA 81pp.
- ◆ Narosky, T., E Yzurieta, D. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- ◆ Parera A., Erize F. 2002. S. Los mamíferos de Argentina y la región austral de Sudamérica. Ed. El Ateneo B.A. ISBN 950-02-8536-3. 451PP.
- ◆ Quintana D.R. 2023. Plantas de la Patagonia árida. Nativas y exóticas del noreste del Chubut. Trelew. 298pp.
- ◆ Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 84/2010. Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina. B.O. 19/03/2010.
- ◆ Sainz- Trápaga, S. 2014. Aves del noreste del Chubut. 1ra. Edición Trelew, 100 pp.
- ◆ Scolaro, A. 2005. Reptiles Patagónicos Sur: Guía de campo. Trelew. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 80 p. ISBN: 950-763- 0686.
- ◆ Scolaro, A. 2006. Reptiles Patagónicos Norte: Guía de campo. Trelew. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 112 pp. ISBN: 13:978- 950-763-072-9.
- ◆ Rodriguez J. M. estrabou C., Filippini E. R., Diaz Dominguez R. E. 2021. Líquenes del centro de Argentina. 104pp.
- ◆ Williams, J.D., Vera, G.D. Y Di Pietro, D.O. 2021. Lista comentada de las serpientes de la Argentina, con referencias a su sistemática, distribución geográfica, dieta, reproducción, potencial peligrosidad y etimologías. Revista del Museo de La Plata. Vol. (6), N° 1, 26-124

1-Neltuma alpataco 2- Lycium

#### Páginas Web consultadas

- ◆ <http://www.darwin.edu.ar>
- ◆ <https://www.cites.or.eco.Registros>
- ◆ <https://www.ecoregistros.org/Argenti.Nat>
- ◆ <https://www.argentinat.org>
- ◆ [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/res\\_srt\\_85\\_12\\_protocolo\\_ruido\\_guia-practiva.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/res_srt_85_12_protocolo_ruido_guia-practiva.pdf)

#### **Bibliografía, Legislación y Pag, Web consultadas sobre Seguridad e Higiene del Trabajo**

- ◆ Ley 9.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>
- ◆ Decreto P.E.N. 351/1979: Reglamentación Ley 19587. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/texact.htm>
- ◆ Ley 4.557 de Riesgos del Trabajo.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27971/norma.htm>
- ◆ Decreto P.E.N. 170/1996: Reglamenta la Ley 24.557.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/33757/norma.htm>
- ◆ Decreto P.E.N. 911/1996: Reglamentación para la Industria de la Construcción.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/norma.htm>

- ◆ Resolución SRT 231/1996: Establece condiciones básicas de higiene y seguridad que se deben cumplir en una obra en construcción, cantidad de horas de asignación profesional en forma semanal y el contenido del legajo de obra.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/40554/norma.htm>
- ◆ Decreto P.E.N. 1338/1996: Reglamenta el servicio de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/40574/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 230/2003: Obligación de los empleadores asegurados y autoasegurados de denunciar todos los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a su ART y a la SRT. Obligación de investigar los accidentes mortales, enfermedades profesionales y los accidentes graves.
- ◆ Resolución MTEySS 295/2003: Establece especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90396/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 51/1997: Establécese un mecanismo para la adopción de medidas de seguridad preventivas, correctivas y control en obras de construcción. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/44588/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 35/1998: Establécese un mecanismo para la coordinación en la redacción de los Programas de Seguridad, su verificación y recomendación de medidas correctivas en las obras de construcción, a los efectos de cumplimentar con lo normado por los artículos 2º y 3º de la Resolución N° 51/97.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/50188/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 319/1999: Establécese que las personas físicas o jurídicas que actúen como comitentes o contratistas principales en las actividades de construcción comprendidas en el Decreto N° 911/1996 deberán implementar obligatoriamente un Servicio de Higiene y Seguridad.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/59941/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 953/2010: Establece criterios de seguridad respecto de las tareas ejecutadas en espacios confinados.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/165000-169999/169317/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 299/2011: Reglamentación que procuran provisión elementos protección confiables a los trabajadores.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/180000-184999/180669/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 84/2012: Establece Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193616/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 85/2012: Establece Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193617/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 3068/2014: Establece reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensión menor o igual a un kilovoltio (1 kv).
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/238547/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 886/2015: Establece protocolo de ergonomía como herramienta básica para la prevención de trastornos musculo esqueléticos, hernias inguinales directas, mixtas y crurales, hernia discal lumbo-sacra con o sin compromiso radicular que afecte a un solo segmento columnario y varices primitivas bilaterales.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/246272/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 900/2015: Establece Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/246348/norma.htm>
- ◆ Resolución SRT 61/2023: Establece Medidas de Seguridad para trabajos en altura.
- ◆ <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/390000-394999/394625/norma.htm>
- ◆ MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS SRT “Actividad Vial. Conservación Rutinaria de rutas y caminos”
- ◆ [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019\\_mbp\\_conservacion\\_rutinaria\\_de\\_rutas\\_y\\_caminos\\_mod\\_ago\\_2021\\_corregido.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019_mbp_conservacion_rutinaria_de_rutas_y_caminos_mod_ago_2021_corregido.pdf)
- ◆ Manual de Buenas Prácticas srt “Trabajos sin Tensión (tst) en transmisión y distribución de la energía eléctrica”
- ◆ [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mbp\\_2023\\_tst\\_acteologica.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mbp_2023_tst_acteologica.pdf)

## XII. ANEXOS

- A. Planialtimetría Area Cantera Municipalidad de Trelew E: 1: 1.000
- B. Nota solicitud confección Informe Impacto Ambiental
- C. Aceptación consultora
- D. Certificado Consultor

  
Lic. Raúl O. Barneche





Trelew (Ch.), 30 de septiembre de 2024.-

Al Señor  
Lic. Raúl Osvaldo Barneche  
Avda. Guillermo Rawson 1350  
Playa Unión Rawson  
SU DESPACHO

Por medio de la presente me dirijo a usted con el objeto de solicitar la confección de un Informe de Impacto Ambiental solicitado por la Autoridad de Aplicación Provincial para habilitar Cantera Municipal, la misma se encuentra ubicada en Circunscripción 5 Sector 1 Macizo 61 ejido Trelew, adjunto a la presente plancheta y croquis de ubicación. -

Sin otro particular saludo a usted cordialmente. -

SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS Y AMBIENTE. -



TEC. VIAL HUBSON SERGIO  
SECRETARIO SERVICIOS  
PUBLICOS Y AMBIENTE  
MUNICIPALIDAD DE TRELEW

*Lic. Raúl Osvaldo Barneche*

*Estudios Ambientales*

---



Playa Unión, 7 octubre 2024

Al Sr Secretario  
Planificación y Obras Publicas  
Municipalidad de Trelew.  
Sergio Hudson  
S \_\_\_\_\_ D

De nuestra mayor consideración:

Atento a vuestra amable convocatoria para confeccionar el Informe de Impacto Ambiental de la cantera de áridos denominada Municipal, en el marco de la legislación provincial pertinente, le hago llegar mi disposición para realizar dicha tarea.

Así entones, quedo a vuestra disposición a los efectos de acordar detalles de la propuesta técnica y económica, tiempo de ejecución, material a entregar, etc.

Sin otro particular, lo saludo atentamente.

Lic. Raúl O. Barneche



**REGISTRO PROVINCIAL DE PRESTADORES DE CONSULTORÍA AMBIENTAL  
CERTIFICADO AMBIENTAL ANUAL  
N° 85/24 DGGA-DRySIA**

En la ciudad de Rawson a los 04 días del mes de Diciembre del año 2024, la Dirección General de Gestión Ambiental, a través de la Dirección de Registros y Sistemas de Información Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, otorga el presente **CERTIFICADO AMBIENTAL ANUAL DE PRESTADORES DE CONSULTORÍA AMBIENTAL**, al **Licenciado en Ciencias Geológicas: Raúl Osvaldo Berneche**, DNI 5.524.021, con domicilio en Av. Rawson 1350, balneario Playa Unión, de la ciudad de Rawson, provincia de Chubut; inscripto en el registro con el N° 89 a través de la Disposición N° 38/15 SGAYDS; al haber cumplido con lo exigido en el artículo 12° del Decreto N° 39/13, respecto al mantenimiento ANUAL de la inscripción en el **REGISTRO PROVINCIAL DE PRESTADORES DE CONSULTORÍA AMBIENTAL** para las categorías "Consultoría Ambiental", "Actividad Minera - minerales de primera y segunda categoría" y "Actividad Minera - minerales de tercera categoría".

Lic. María José ESTEVES IVANISSEVICH  
Directora de Registro y Sistemas  
de Información Ambiental  
S.A.yC.D.S

Ing. FERNANDO PEGORARO  
Subsecretario de Gestión Ambiental  
y Desarrollo Sustentable

**VÁLIDO ÚNICAMENTE DENTRO DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT**

Expediente N° 3356/24 SAYCDS.-

Disposición N° 38/15 SGAYDS.-

RPPCA N° 89.-

04 DIC 2024

Fecha de emisión:

Fecha de vencimiento:

04 DIC 2025

