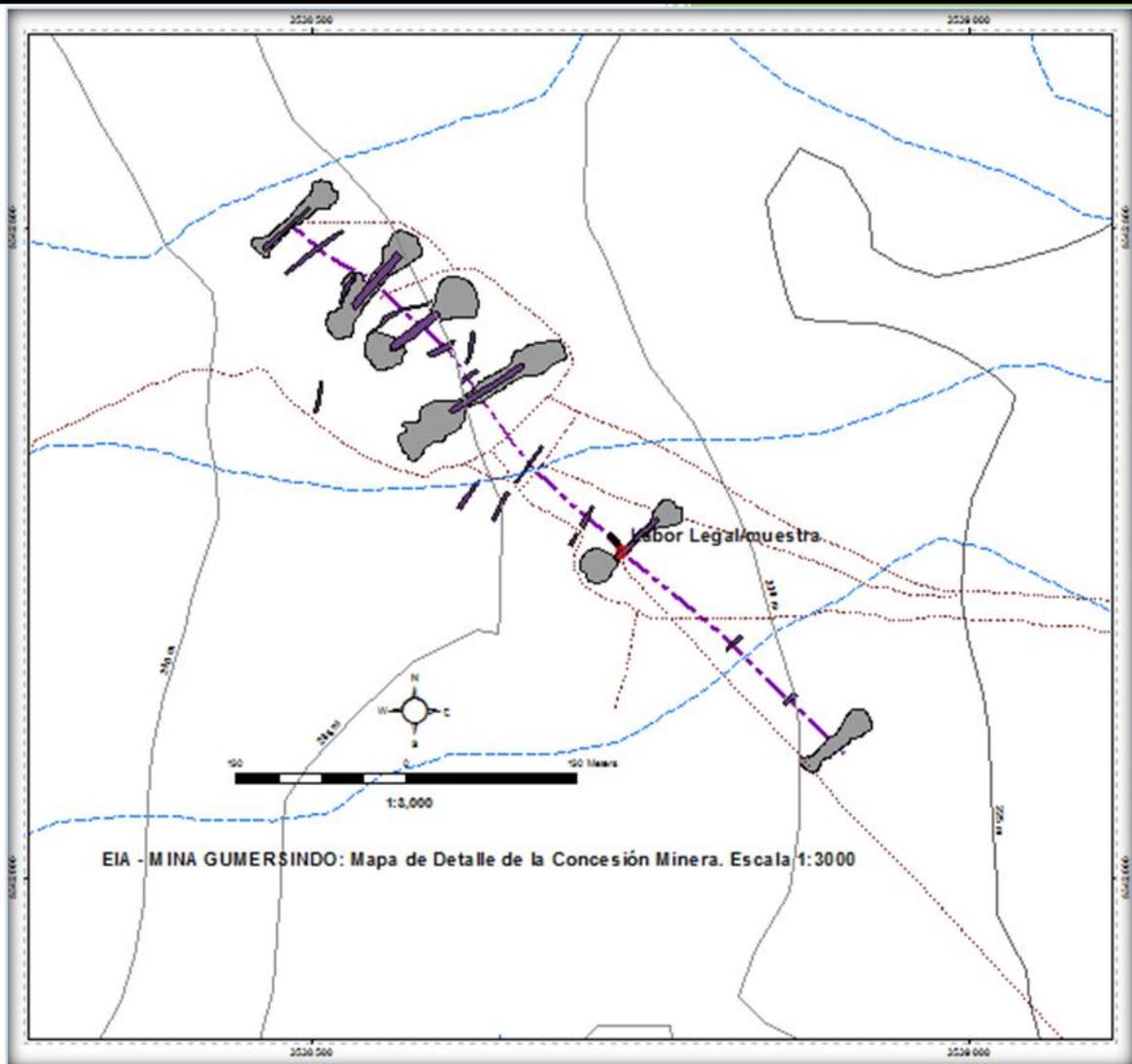


2013

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL ETAPA DE EXPLOTACIÓN MINA DE FLUORITA – GUMERSINDO – EXPEDIENTE 16230/12



**Responsable Técnico: Dr.
Ferrero Marcelo**

ÍNDICE

Introducción	5
1. Información General	6
1.1. Nombre del proyecto:.....	6
1.2. Nombre del responsable legal del proyecto:.....	6
1.3. Domicilio real del responsable legal del proyecto:	6
1.4. Actividad principal de la empresa u organismo:.....	6
1.5. Firma y aclaración del responsable legal del proyecto:.....	6
1.6. Domicilio legal y procesal del responsable legal del proyecto:	6
1.7. Teléfono:.....	6
1.8. E-mail:	6
1.9. Responsable técnico del Informe de Impacto Ambiental:	6
1.10. Domicilio real del responsable técnico de Informe de Impacto Ambiental: 6	
1.11. Domicilio legal y procesal del responsable técnico de IIA:.....	6
1.12. Teléfono:.....	6
1.13. E-mail:	6
2. Descripción del ambiente.....	7
2.1. Ubicación del sector de estudio y vías de comunicación:.....	7
2.2. Plano de concesión minera y servidumbre afectadas	8
2.3. Descripción y representación gráfica de características ambientales	11
2.3.1. Geología del área de influencia	11
2.3.1.1. Geología del área de influencia indirecta	11
2.3.1.2. Tectónica del área de influencia indirecta	14
2.3.1.3. Geología del área de influencia directa	14
2.3.1.4. Tectónica del área de influencia directa.....	20
2.3.2. Geomorfología del área de influencia	22
2.3.2.1. Geomorfología del área de influencia indirecta.....	22
2.3.2.2. Geomorfología del área de influencia directa.....	22
2.3.3. Sismología.....	26
2.3.3.1. Características sísmicas del área de estudio.....	27
2.3.4. Climatología	28
2.3.4.1. Clima	28
2.3.4.2. Calidad del aire.....	36

2.3.4.3. Ruido	36
2.3.5. Hidrología e hidrogeología	37
2.3.5.1. Aguas superficiales en el área de influencia indirecta	39
2.3.5.2. Aguas Superficiales en el área de influencia directa.....	39
2.3.5.3. Aguas Subterráneas.....	42
2.3.5.4. Aguas subterráneas en el área de influencia indirecta.....	44
2.3.5.5. Aguas subterráneas en el área de influencia directa.....	45
2.3.6. Edafología	46
2.3.6.1. Suelos del área de influencia indirecta	46
2.3.6.2. Suelos del área de influencia directa.....	48
2.3.7. Flora	54
2.3.7.1. Dominio Chaqueño	55
2.3.7.2. Provincia Biogeográfica Del Monte	55
2.3.8. Fauna	56
2.3.8.1. Estado de conservación de la fauna	60
2.3.9. Áreas naturales protegidas en el área de influencia	63
2.3.10. Paisaje	64
2.3.11. Aspectos socioeconómicos y culturales	64
2.3.11.1. Centros poblacionales afectados por el proyecto	64
2.3.11.2. Distribución poblacional.....	65
2.3.11.3. Distancia con centros poblados.....	66
2.3.11.4. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico..	66
3. Descripción del proyecto.....	68
3.1. Localización del Proyecto.....	68
3.2 Descripción general del proyecto.....	68
3.2.1. Características geológicas y mineralógicas del yacimiento.....	68
3.2.2. Tipo de explotación.....	69
3.2.3. Labores principales	69
3.2.4. Producción de minerales y estériles.....	71
3.2.5. Diagrama de flujo: materias primas, insumos, efluentes, otros.	71
3.2.6. Principales insumos para el proceso	72
3.2.7. Efluentes.....	72

3.2.8. Emisiones.....	72
3.2.9. Residuos	72
3.2.10. Productos y subproductos.....	72
3.2.11. Colas.....	73
3.2.12. Infraestructura.....	73
3.2.12.1. Campamento	73
3.2.12.2. Accesos.....	73
3.2.13. Abastecimiento de energía.....	74
3.2.14. Abastecimiento de agua	74
3.2.15. Mano de obra	74
3.2.16. Abastecimiento de combustible y otros insumos del proyecto	74
3.2.17. Escombreras.....	75
3.2.17.1. Ubicación, diseño y forma de construcción	75
3.2.17.2. Diseño y construcción	75
3.2.18. Descripción de etapas de trabajo del proyecto	76
3.2.18.1. Destape.....	76
3.2.18.2. Perforación y voladura.....	76
3.2.18.3. Carga y transporte	76
3.2.18.4. Generación de efluentes líquidos.....	76
3.2.18.5. Generación de residuos sólidos y semisólidos	76
3.2.18.6. Generación de emisiones gaseosas y material particulado	76
4. Descripción de los impactos ambientales	77
4.1. Método de identificación y valoración de impactos	77
4.2. Descripción de impactos.....	80
4.2.1. Impacto sobre la flora y la fauna	80
4.2.2. Impacto sobre el suelo.....	81
4.2.3. Impacto sobre la geomorfología	82
4.2.4. Impacto visual	85
4.2.5. Impacto sobre el agua	85
4.2.6. Impacto sobre procesos geofísicos.....	86
4.2.7. Impacto sobre la atmósfera.....	87
4.2.8. Impacto sobre el ámbito sociocultural	87
5. Plan de manejo ambiental	89

5.1. Medidas relativas a fauna y flora.....	90
5.2. Medidas relativas a suelo.....	90
5.3. Medidas relativas a geomorfología	91
5.3.1. Plan de explotación.....	91
5.3.2. Manejo de escombreras	91
5.4. Medidas relativas a impacto visual	91
5.5. Medidas relativas al agua	92
5.6. Medidas relativas a atmósfera.....	92
5.7. Medidas relativas a impacto sociocultural	93
5.8. Plan de Monitoreo	93
5.9 Acciones frente a cierre y abandono de la explotación.....	94
5.9.1. Acciones frente al cierre	94
5.9.2. Acciones de monitoreo posterior al cierre de operaciones.....	95
5.9.3. Criterios alternativas de medidas correctivas y de prevención.....	95
6. Metodología utilizada.....	95
7. Normas consultadas	96
8. Bibliografía	98
9. Anexos.....	101

**“INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN
(LEY NACIONAL 24585 – ANEXO III) “MINA DE FLUORITA
GUMERSINDO”**

EXPEDIENTE 16230/2012

INTRODUCCIÓN

La presente Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) para la etapa de explotación de la mina de fluorita denominada "***Gumersindo***", se realizó siguiendo el orden de los lineamientos del Anexo III, en total acuerdo con la reglamentación de la Ley Nacional de Medio Ambiente N° 24.585 y de la Autoridad Minera Provincial, que regulan el marco jurídico ambiental para la actividad minera provincial y nacional.

El citado yacimiento se halla actualmente inactivo y sin ningún tipo de desarrollo relacionado a la extracción o beneficio de minerales. A tal efecto, se presenta este informe, para evaluar el impacto que el desarrollo de las actividades planificadas puede causar en el medio local.

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Nombre del proyecto:

“Yacimiento de Fluorita Gumersindo, Chubut”

1.2 Nombre del responsable legal del proyecto:

SECITAM CORDOBA S.A. – C.U.I.T. 30-71171859-8

1.3 Domicilio real del responsable legal del proyecto:

Boderaux 7470, Piso 2 Dpto C., Rivera Indarte, Córdoba.

1.4 Actividad principal de la empresa u organismo:

Explotación de Fluorita.

1.5 Firma y aclaración del responsable legal del proyecto:

1.6 Domicilio legal y procesal del responsable legal del proyecto:

San Martín 251, Rawson, Provincia de Chubut

Te: 011-5951-0786

E-mail: marcelo.a.ferrero@gmail.com

1.7 Responsable técnico del Informe de Impacto Ambiental:

Dr. Ferrero Marcelo Alfredo

1.8 Domicilio real del responsable técnico de Informe de Impacto Ambiental:

Calle 305 N° 1755 “A”, Ranelagh, Buenos Aires

1.9 Domicilio legal y procesal del responsable técnico de Informe de Impacto Ambiental:

Calle 305 N° 1755 “A”, Ranelagh, Buenos Aires

Te: 011-5951-0786

E-mail: marcelo.a.ferrero@gmail.com

2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

2.1 Ubicación del sector de estudio y vías de comunicación:

La concesión minera "Gumersindo", se ubica a unos 85 Km (en línea recta) al noroeste de la localidad de Puerto Madryn, en el Departamento Biedma, Provincia de Chubut (ver figura 1 y 2).

Se puede acceder a la concesión minera, desde la ciudad de Puerto Madryn, por ruta nacional n° 3 hasta empalme con ruta provincial n° 60 (por unos 75 Km), luego tomar al oeste por esta última hasta empalme con camino consolidado (por unos 24 Km) y desde allí hacia el noroeste por unos 2,5 km hasta el esquinero SE de la concesión.

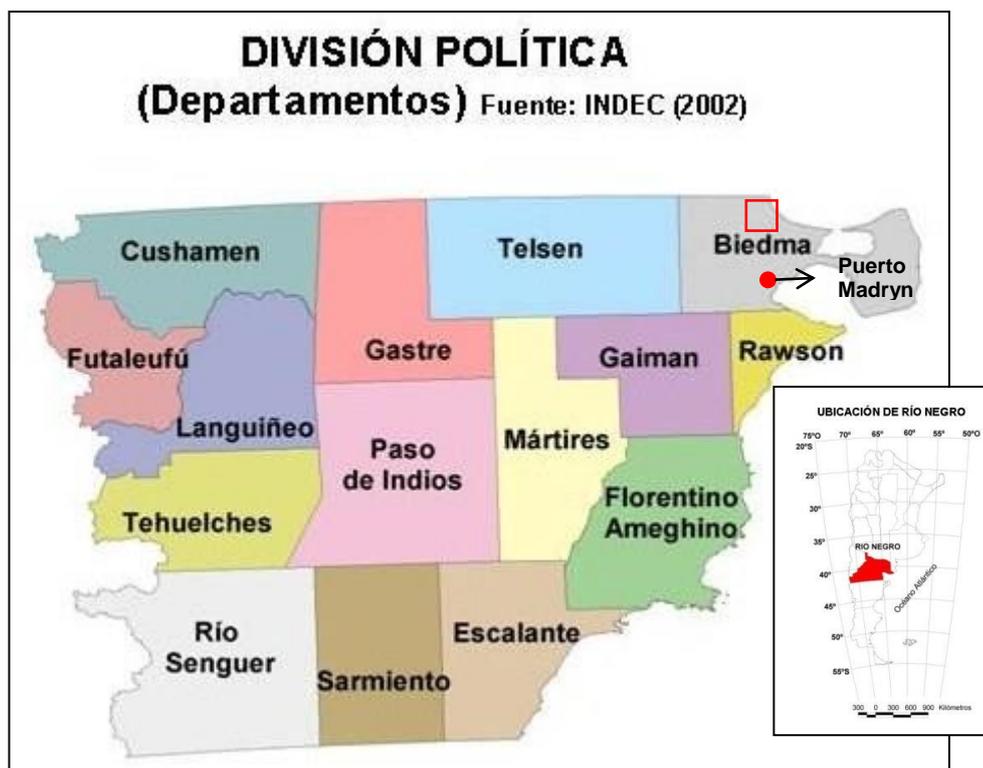


Figura 1: Mapa de Ubicación General. Departamentos de la Provincia de Chubut (INDEC 2001). Área de Influencia (recuadro rojo).

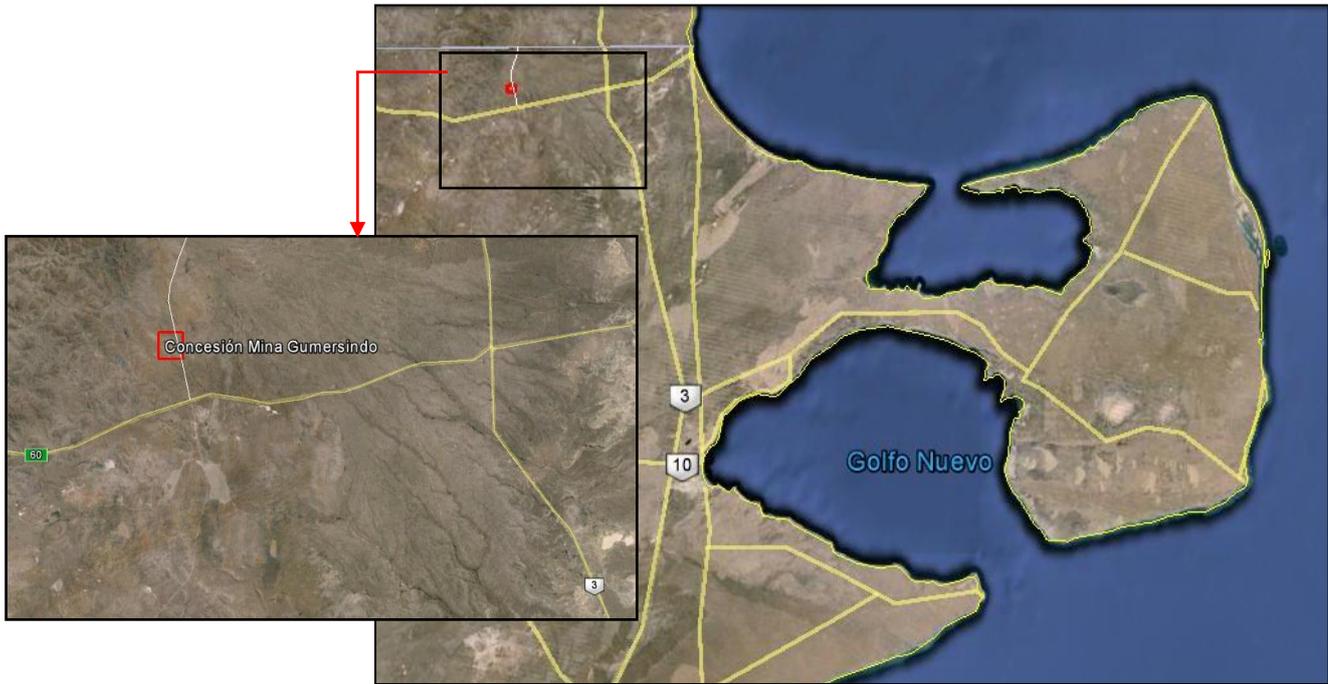


Figura 2: Mapa de Rutas de acceso a la Concesión Minera Gumersindo, desde empalme ruta nacional n° 3 con ruta provincial n° 60. Área de Influencia directa (en recuadro rojo).

2.2 Plano de concesión minera y servidumbre afectadas:

Según datos publicados, por la Dirección General de Minas y Geología de la provincia de Chubut, en su Departamento de Catastro Minero, la concesión presenta la siguiente denominación: Mina "Gumersindo", expediente 16230/12. Titular: SECITAM CORDOBA S.A. Mineral Fluorita en estado diseminado. El área abarcada por la concesión es de 225 ha (Ver Mapa de Concesión Minera y Servidumbres Afectadas, Cap. II).

La sustancia explotada en la concesión minera, se clasifica como mineral de primera categoría (Código de Minería - Ley N° 1.919).

Sistema de proyección: Gauss Krúeger Argentina, faja 3 (67.5 W -64.5 W), Datum: POSGAR94, unidades: metros

La siguiente tabla contiene las coordenadas de esquineros

Esquinero	Coordenada Y	Coordenada X
NW	3539454	5343076
NE	3539454	5343076
SE	3539454	5341576
SW	3537954	5341576

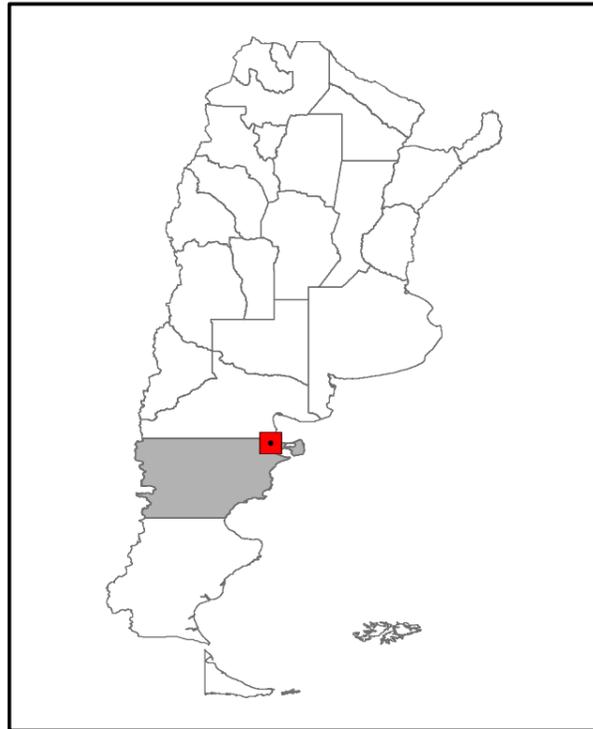
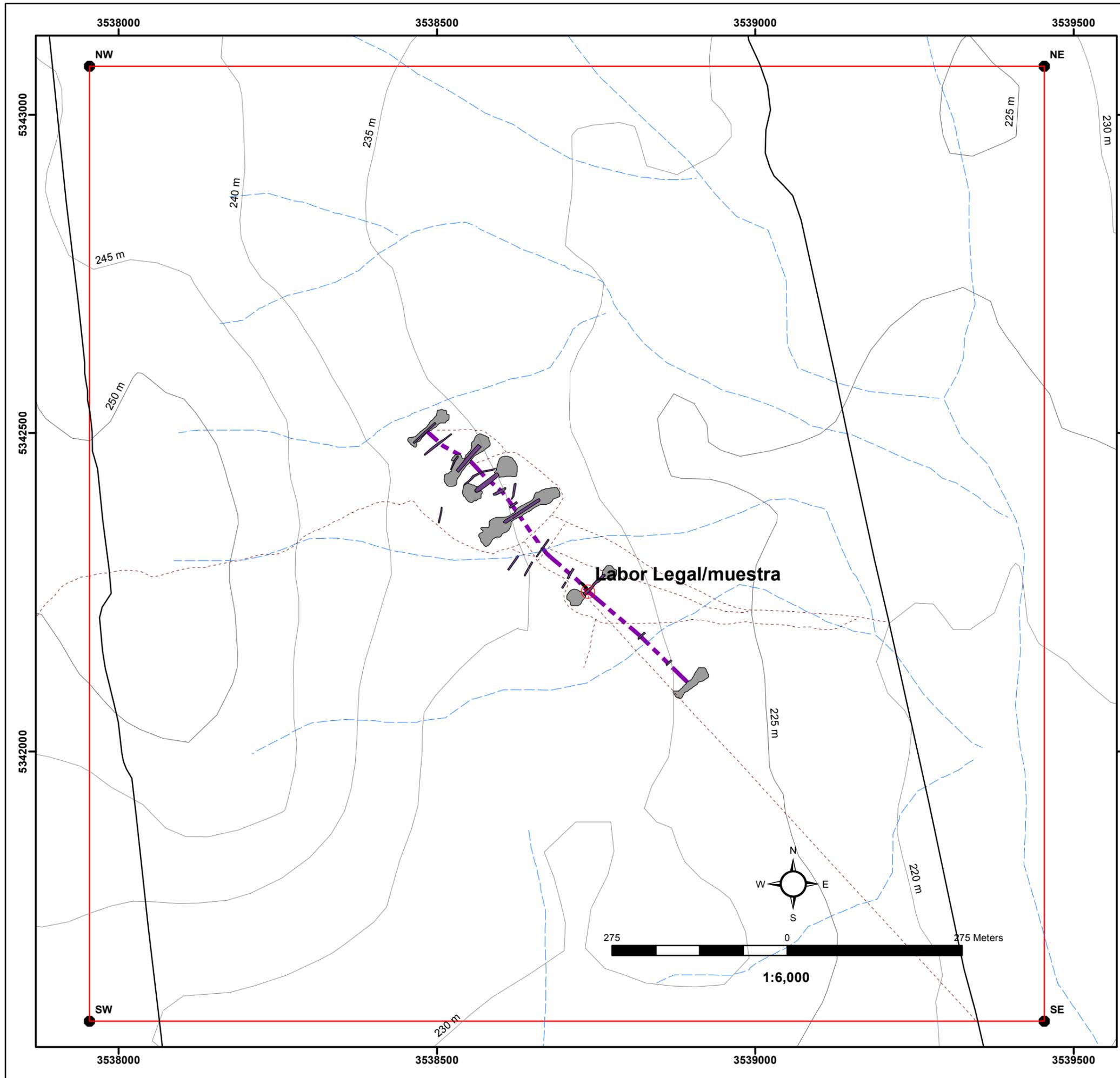
La Muestra en Labor Legal, presenta las siguientes coordenadas:

X: 3538737

Y: 5342251

Servidumbres afectadas: Camino vecinal (consolidado afectado en unos 1,55 km de longitud), una estancias con ruta provincial n° 60.

EIA - MINA GUMERSINDO: Mapa de la Concesión Minera.



REFERENCIAS

Camino Consolidado	Esquineros Gumersindo
Camino Minero	Labor Legal Muestra
Curva de Nivel Principal	Labor Minera
Curva de Nivel Secundaria	Trincheras
Escorrentias	Escombreras
Concesión Gumersindo	Mineralización Inferida
	Mineralización Inferida

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
 Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
 Unidad: metros

SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
 Mapa de la Concesión Minera.
 Escala 1:6.000

Agosto 2013

2.3 Descripción y representación gráfica de características ambientales

2.3.1 Geología del área de influencia:

Para la caracterización geológica de la zona de interés se utilizó la siguiente información: Hoja Geológica 4366 – II – Puerto Madryn – provincia de Chubut (SEGEMAR, 2000), Mapa Geológico de Chubut (SEGEMAR, 1995) y Geología Regional Argentina (SEGEMAR, 1999).

Se estableció como área de influencia indirecta al “Macizo de Somún Curá” (o también conocido como “Macizo Nordpatagónico”), provincia geológica en la cual se dispone la concesión minera de interés y como área de influencia directa al sector directamente afectado por esta concesión.

La cartografía de las unidades geológicas del área de influencia directa se realizó en dos escalas: 1:30.000 y 1:4.000, la primera corresponde a un contexto geológico regional y la segunda a uno de mayor detalle. La cartografía se realizó con GIS y toda la información fue georeferenciada en sistema de proyección Gauss Krueger Argentina, Faja 3 (67.5 W - 64.W5), Datum WGS 84, Unidad: metros.

El área de influencia indirecta no presenta cartografía, la misma se representa y caracteriza a partir de mapas regionales publicados por entes oficiales.

2.3.1.1 Geología del área de influencia indirecta:

La concesión minera se emplaza en el ámbito de la provincia geológica, denominada “Macizo de Somún Curá” (Stipanovic y Methol, 1972), también conocida como Macizo Patagónico (Windhausen, 1931) y como Nesocratón Nordpatagónico (Harrington, 1962).

Esta unidad limita con las siguientes provincias geológicas: al oeste con la Precordillera Patagónica y Bernárdides; al norte con el Engolfamiento Neuquino; al noreste con la Cuenca del Colorado; al sur con la Meseta Patagónica Norte y al sureste con la Cuenca del Golfo San Jorge. El límite oriental lo constituye el Océano Atlántico (ver figura 3).

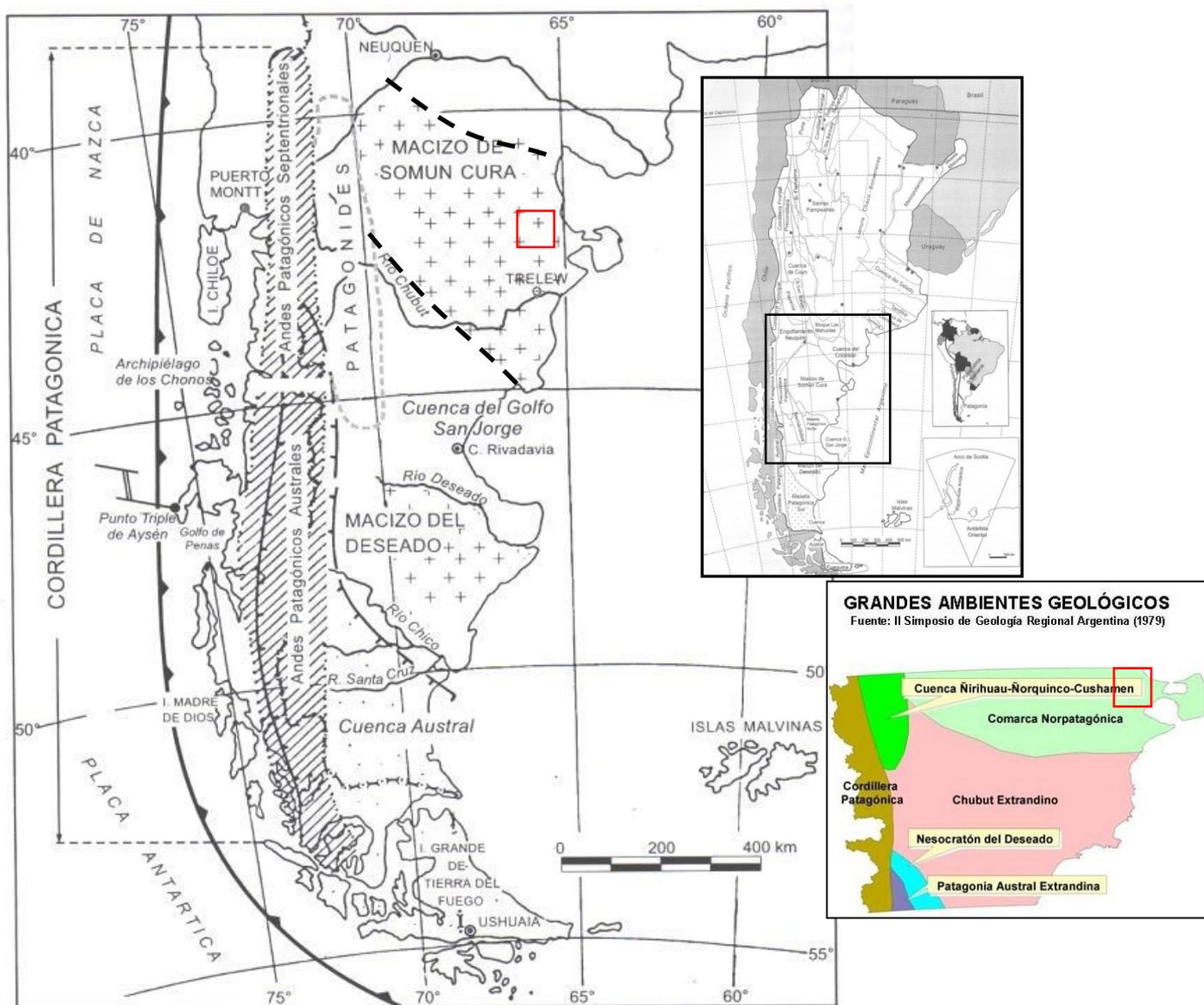


Figura 3: Mapa de la Provincia Geológica “Macizo de Somún Curá” (límites en línea negra en trazos). El área de influencia está representada en recuadro rojo. En figura superior se puede observar “Macizo de Somún Curá” y las provincias geológicas con las que limita. Figura inferior, Mapa de Provincias Geológicas de Chubut.

El basamento metamórfico está constituido por gneises y micacitas en facies de anfibolita, a las que se asocian granitoides sintectónicos. Estas rocas se asocian con metamorfitas de bajo grado, las Ectinitas El Jagüelito. Linares et al. (1990) asignan a ambos grupos de metamorfitas al proterozoico.

En el sector oriental se disponen en discordancia angular, depósitos marinos, de un ambiente de plataforma clástica, de edad silúrica a devónica inferior. Todo el conjunto es atravesado por plutonitas de edades ordovícica, carbonífera y pérmica. El basamento ígneo, está cubierto por depósitos piroclásticos y lávicos de composición ácida, asociados con un extenso plateau riolítico de edad triásica media a superior situado al noreste. Este evento se relaciona con un importante plutonismo jurásico (inferior) de ambiente extensional (Rapela et al., 1991 a).

Las secuencias piroclásticas están cubiertas por depósitos continentales de edad cretácica. Sobre estas se depositan en el sector oriental y sudoccidental sedimentitas marinas de las transgresiones maestrichtiana, daniana, eocena y neógenas.

El relieve basáltico es uno de los rasgos más característicos del macizo. El vulcanismo basáltico inicia en el eoceno y continua con importantes derrames basálticos alcalinos en el oligoceno (Ardolino, 1981), los que han cubierto gran parte del macizo y se asocian con un punto caliente efímero (Kay et al., 1993). La actividad posterior se relaciona con episodios ácidos alcalinos, en forma de domos, diques anulares y derrames lávicos menores, desarrollados en Telsen, las sierras de Apas, Los Chacays y Pire Mahuida. El vulcanismo basáltico mioceno se restringe al sector occidental y los derrames modernos se disponen periféricamente al macizo.

Los depósitos terciarios interdigitan con vulcanismo basáltico, pero no alcanzan gran desarrollo.

La sedimentación cenozoica se relaciona a la interacción entre glaciaciones, orogenia Andina e intrusiones marinas, propios de un margen continental pasivo y de las cuencas asociadas. Los depósitos generados por acción del hielo fueron retrabajados

por acción fluvial en diferentes eventos. Los periodos interglaciarios fueron responsables de modelar los grandes valles que actualmente cruzan la Patagonia de oeste a este, quedando extensos niveles de terrazas estructurales y fluviales como evidencias de su evolución. Los depósitos cenozoicos superiores cubren una superficie de aproximadamente 600.000 Km².

Según los procesos dominantes, los depósitos del Cenozoico superior, se pueden agrupar como: fluviales y aluviales, glaciarios, marinos, eólicos, lacustres, evaporíticos y volcánicos.

2.3.1.2 Tectónica del área de influencia indirecta:

La estructura se caracteriza por grandes bloques, en su mitad oriental, controlados por régimen extensional que marco la apertura del Atlántico sur y el desarrollo hacia el norte de la cuenca del Colorado. Los bloques de basamento formaron sistemas de hemigrábenes basculados, muchos desarrollados oblicuos al margen, controlados por estructuras más antiguas (Ciciarelli, 1989). Durante el ciclo Ándico se registró una leve inversión tectónica en el sector occidental y se reactivaron antiguos lineamientos de rumbo noroeste en los sectores central y oriental.

2.3.1.3 Geología del área de influencia directa:

Se considera como área de influencia directa al sector abarcado por la concesión de la Mina Gumersindo. Se identificaron y cartografiaron, las siguientes unidades geológicas: sedimentitas jurásicas (inferior - medio) de la Formación o complejo Marifil y sedimentitas cenozoicas (Holoceno) conformadas por depósitos coluviales y aluviales (indiferenciados).

A continuación se describen las unidades geológicas presentes en el sector cartografiado, asiendo mayor énfasis en la Formación Marifil, que constituye la roca de caja de la mineralización de fluorita.

- *Formación Marifil (Malvichini y Llambías, 1974) o Complejo Marifil (Cortés, 1981):*

Se extiende en el borde oriental del Macizo de Somún Curá, como una faja meridiana, desde la región de Valcheta en el norte hasta la más australes en Bahía Bustamante en Chubut. Datos de perforaciones indican su presencia en el subsuelo de la cuenca del Golfo San Jorge. Las rocas de esta formación constituyen una asociación lávico piroclástica, donde dominan rocas ácidas (riolitas y dacitas) y las mesosilícicas y básicas se encuentran subordinadas. Las lavas son minoritarias y la característica dominante es la gran variedad de flujos piroclásticos y tobas, cristalinas y líticas.

En el área tipo, Malvichini y Llambías (1974), describieron tres miembros: el inferior compuesto por riolitas silificadas; el medio constituido por ignimbritas riolítica – riodacíticas y el superior compuesto por intrusivos riolíticos. En todo el ámbito de su distribución, dominan ignimbritas riolíticas, que forman extensos mantos dando lugar a la formación de un gran plateau ignimbrítico. Se identificaron también dacitas, pórfidos dacíticos y andesitas.

Cortés (1981) re definió la formación llevándola a la categoría de complejo, compuesto por tres unidades: Formación Puerto Paris (en la base), Formación Aguada del Bagual (compuesta por pórfidos riolíticos que intruyen a la formación suprayacente) y Formación La Porfía compuesta por tres miembros (inferior con areniscas, tufitas arenosas y aglomerados volcánicos; intermedio con tobas y tufitas y superior con ignimbritas riolíticas).

Es común la presencia de cuerpos subvolcánicos asociados con la Formación o Complejo Marifil. Estos están compuestos por pórfiros graníticos o riolíticos. En Sierra Grande se puede observar la transición entre cuerpos subvolcánicos y domos extrusivos (Busteros et al., 1998).

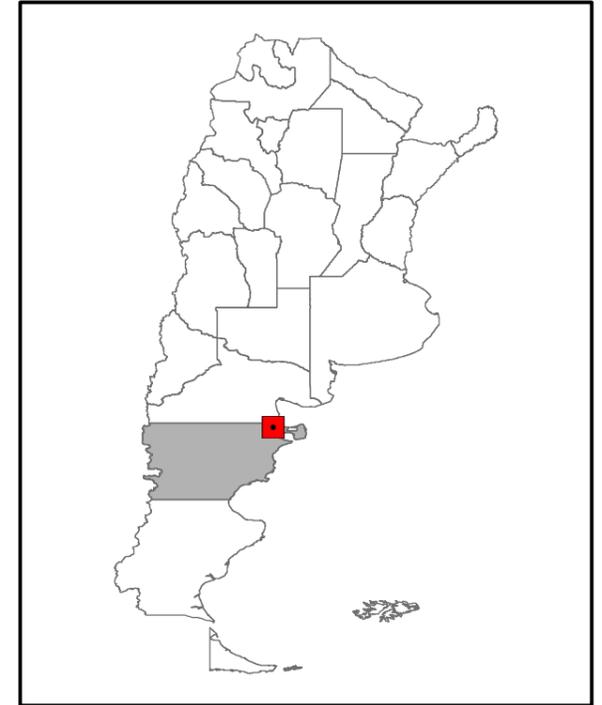
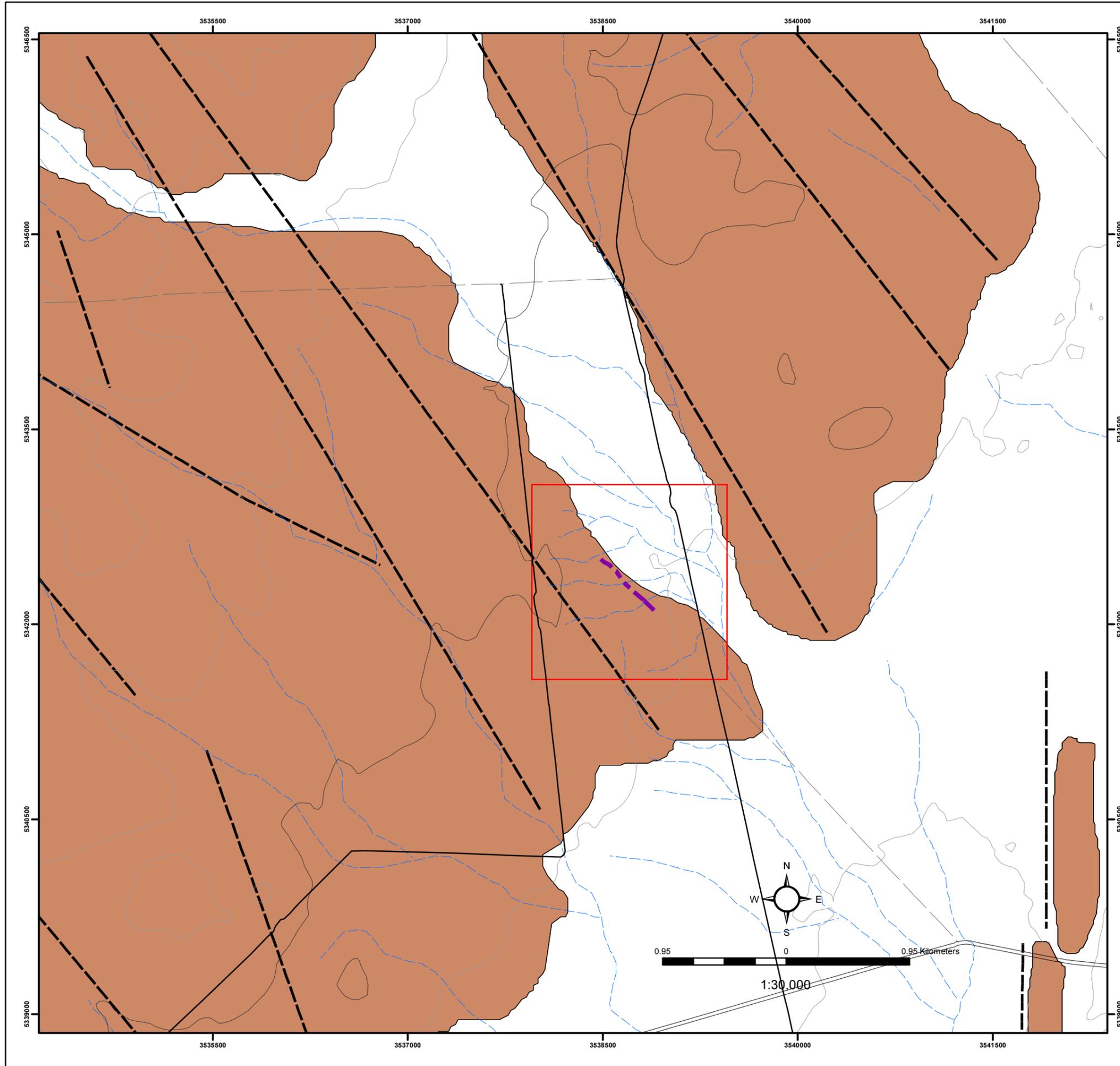
Si bien predominan rocas ácidas, las observaciones geológicas y las determinaciones químicas reflejan una diversidad composicional que abarca toda la serie riolita – basalto. Según Uliana et al. (1985), las rocas de esta formación corresponden a riolitas calcoalcalinas, peraluminosas, con alto

tenor de potasio, semejantes a aquellas procedentes de ambientes sometidos a extensión con anatexis cortical.

Núñez et al. (1975), relacionan a las rocas volcánicas de esta formación, sedimentitas epiclásticas, conformadas por areniscas y areniscas conglomerádicas, con aporte tobáceo. Algunos bancos presentan estratificación diagonal y están intercalados entre mantos de ignimbritas y brechas volcánicas, como producto de depósitos fluviales depositados en intervalos entre sucesivas erupciones.

La edad de la formación se asigna al jurásico inferior – medio.

En la zona cartografiada (escala 1:30.000 y 1:4.000), la Formación Marifil, presenta amplia distribución de afloramientos. Esta unidad presenta fuerte control estructural y constituye la roca de caja de la mineralización de fluorita (Ver Mapas Geológicos - Área de Influencia Directa, Cap. II).



REFERENCIAS

- Ruta**
——
- Camino Consolidado**
——
- Camino Secundario**
——
- Curva de Nivel Principal**
——
- Curva de Nivel Secundaria**
——
- Concesion Gumersindo**
□
- Escorrentias**
——
- Fallas**
——
- Dep. Aluviales de Abanicos: Gravas y Arenas**
□
- Mineralización Inferida**
——
- Fm. Marifil: Porfidos Riolíticos - Dacíticos**
■

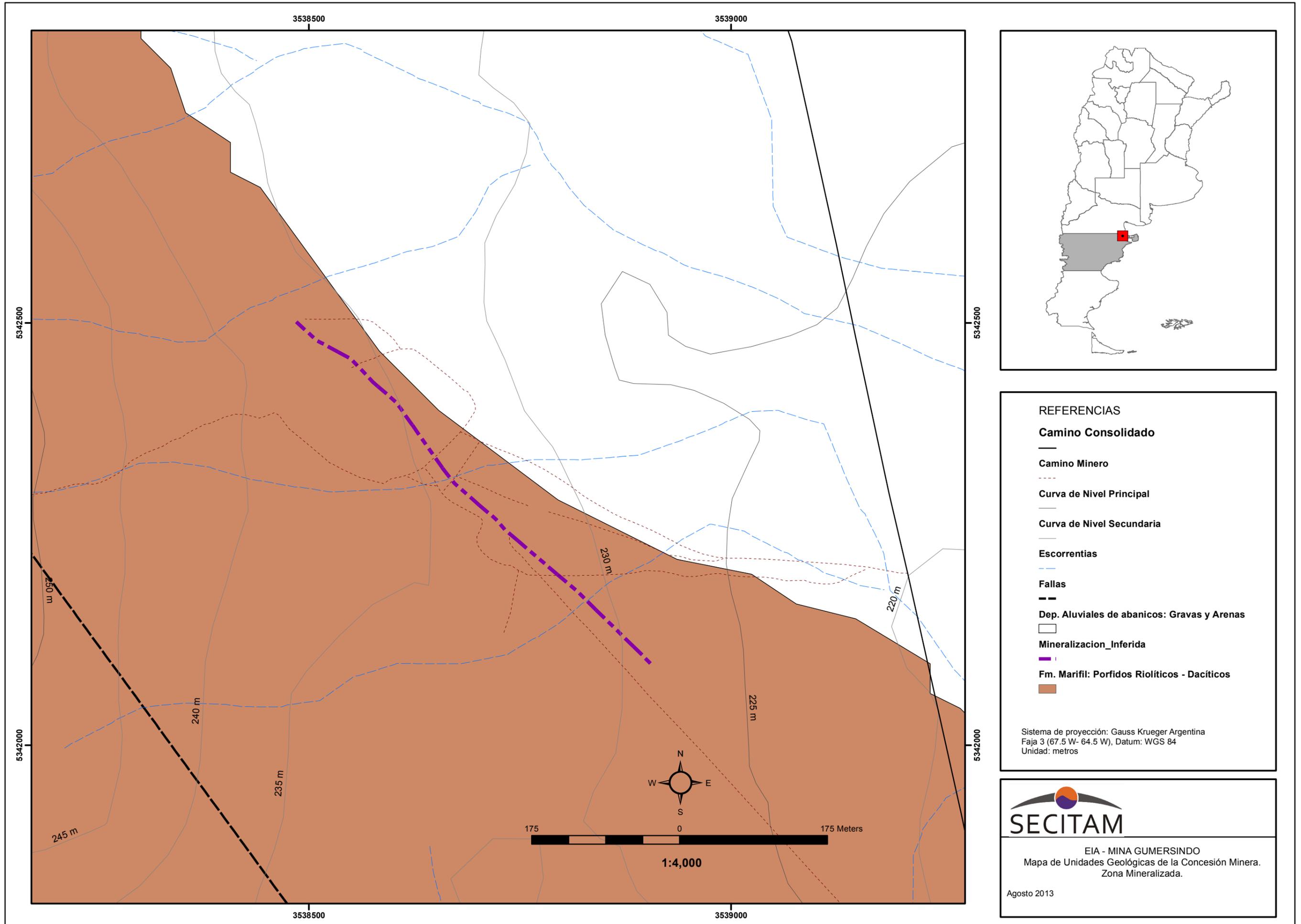
Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
Unidad: metros



SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
Mapa de Unidades Geológicas del Área de Influencia Directa
Escala de mapeo 1:30.000

Agosto 2013



REFERENCIAS

- Camino Consolidado**
—
- Camino Minero**
- - -
- Curva de Nivel Principal**
—
- Curva de Nivel Secundaria**
- - -
- Escorrentias**
- - -
- Fallas**
- - -
- Dep. Aluviales de abanicos: Gravas y Arenas**
□
- Mineralizacion_Inferida**
- - -
- Fm. Marifil: Porfidos Rioliticos - Daciticos**
■

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
Unidad: metros



SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
Mapa de Unidades Geológicas de la Concesión Minera.
Zona Mineralizada.

Agosto 2013

Mineralización de fluorita:

El yacimiento se ubica en el extremo nororiental de la provincia de Chubut y forma parte de un grupo de yacimientos emplazados en el “Rectángulo Fluorítico Nordpatagónico Oriental” (Menoyo y Brodtkorb, 1975), que abarca las regiones nororientales de las provincias de Río Negro y Chubut. Estos conforman el 81.3 % de las reservas de fluorita del país.

Según Aliotta (1983, 1985) estos yacimientos fluoríticos integran una “Provincia fluorítica” con características distintivas propias.

La mineralización de la concesión Gumersindo, se relaciona con relleno de fracturas extensionales (coinciden con lineamientos regionales) desarrolladas en el “Complejo Marifil” (encajonate) o “Complejo Porfírico – Porfírico”, asignado al periodo Triásico – Jurásico y designados como depósitos de Rift II por Ramos (1998).

La mena está conformada por fluorita acompañada de calcedonia y cuarzo, presenta una textura brechosa o brechosa – bandeada. Pueden integrar vetillas o vetas subparalelas (Norte 37° Oeste), subverticales y alcanzar los 1000 metros de corrida (la veta principal), potencia de 3 metros (Angelelli et al., 1976; Aliota, 1983).

En cuanto al modelo genético del yacimiento, no hay acuerdo entre los autores algunos consideran a los yacimientos de fluorita del Chubut y Santa Cruz como epitermales (según profundidad de emplazamiento, mineralogía y temperatura de formación) y otros como subvolcánicos (según la afinidad de estos con complejo efusivo mesozoico).

No se encontraron datos publicados por entes oficiales o artículos científicos referentes con Ley de CaF₂% ni de reservas.

Depósitos cenozoicos:

La sedimentación cenozoica en el sector afectado por el área de influencia directa, se caracteriza por depósitos indiferenciados, coluviales, aluviales y depósitos finos de bajos y lagunas (Ver Mapas Geológicos - Área de Influencia Directa, Cap. II y Anexo II).

- Depósitos coluviales:

Corresponden a depósitos de sedimentos inconsolidados ubicados en el piedemonte, en la parte baja de los faldeos (por razones de escala, de mapeo, estos no han sido cartografiados).

- Depósitos de Planicie aluvial:

Estos depósitos se restringen a planicies aluviales del sistema fluvial actual, integrada por cursos esporádicos, de primer y segundo orden. Están integrados por arenas finas a medianas, limos y gravas (por razones de escala, de mapeo, estos no han sido cartografiados).

- Depósitos aluviales de abanicos y bajadas:

Estos depósitos se disponen en el piedemonte, conformando abanicos y/o bajadas. Representan la unidad de mayor distribución areal en la zona cartografiada. Están compuestos por arenas, limos y gravas.

2.3.4 Tectónica del área de influencia directa:

El sector de interés estuvo expuesto a los efectos de tectónica extensional (vulcanitas del Ciclo Gondwánico) y epirogénica (Ciclo Ándico).

Tectónica Extensional:

Se halla bien desarrollada en la región oriental del Macizo Nordpatagónico entre el arroyo Verde y el río Chubut. Se asocia con la erupción de grandes volúmenes de vulcanitas jurásicas, y se expresa actualmente como lineamientos que se extienden por muchos kilómetros, vinculados a fajas de fracturamientos y zonas de cizalla.

El lineamiento Moro – Guanacote, presenta carácter regional, es uno de los principales del sector (Cortés, 1982b). Este consiste en una faja de fracturamiento (N40°–50°E) con desplazamiento lateral izquierdo, que controla varias mineralizaciones de fluorita. Otras estructuras regionales presentan rumbo N55° -

45° W. Un conjunto de lineamientos secundarios con longitud mayor de 10 Km, se dispone en los extremos nordeste y noroeste del Macizo, limitando bloques tectónicos.

Regionalmente las mayores estructuras limitan hemigrabens orientados al nordeste y basculados hacia el noroeste.

Las estructuras de este período son distensivas o transtensivas, también hay emplazamiento de grandes cuerpos hipabisales riolíticos, zonas lineales de surgencia de ignimbritas, mineralizaciones fluoríticas. El intervalo de condiciones extensionales comprende el Jurásico inferior hasta el Cretácico inferior (etapas de pre – rift y rift).

Tectónica Epirogénica:

Las sedimentitas del Cretácico superior, del Cenozoico y los basaltos, del Macizo de Somún Curá están horizontales a subhorizontales. Se registran varios eventos de transgresión y regresión marina en el sector oriental del Macizo, que implican movimientos verticales relacionados con margen activos sobre el Océano Pacífico, los derrames basálticos estarían relacionados con eventos epirogénicos.

Las principales fases diastróficas de carácter regional en el Ciclo Ándico son la fase Mapúchica, Incaica y Quechua. Con la primera se relaciona el retiro del mar maastrichtiano – Daniano. A la fase Inca se asignan movimientos verticales posteriores a la depositación de la Formación Arroyo Verde y que provocan que se retire el mar eoceno, y son previos a la depositación de la Formación Gaiman. Durante la fase Quechua se habría producido la continentalización definitiva en la cual se desarrollan los extensos niveles de pedimentos.

2.3.2 Geomorfología del área de influencia

2.3.2.1 Geomorfología del área de influencia indirecta:

El Macizo de Somún Curá, abarca gran parte del territorio de la provincia de Río Negro, extendiéndose en el sector centro y este del mismo. Limita con las siguientes unidades morfoestructurales; al norte con el Engolfamiento Neuquino y al noreste con la Cuenca del Colorado; al oeste con Precordillera Patagónica; al suroeste con los Bernárdides y al sur con la Meseta Patagónica Norte.

Según la clasificación propuesta por González Días y Malagnino (1984), en el sector abarcado por el macizo de Somún Curá, se pueden reconocer las siguientes unidades geomórficas regionales: ambientes de mesetas y planicies y ambiente litoral.

El ambiente de mesetas y planicies, presenta las siguientes geoformas principales: relieve lávico característico, planicies estructurales y peneplanicies, abanicos, bajadas, remoción en masa y planicies aluviales y valles.

El litoral, se caracteriza por geoformas de acantilados, playas, barras, planicies de marea y cordones litorales.

2.3.2.2 Geomorfología área de influencia directa:

La concesión minera se dispone en el ámbito de la unidad geomorfológica regional, denominada por González Días y Malagnino (1984), como "Ambiente de Mesetas y Planicies". En el sector cartografiado, se reconocen las siguientes unidades geomorfológicas menores: Peneplanicie exhumada, Planicies de agradación pedemontanas (abanicos y bajadas) y pequeñas Planicies aluviales (Ver Mapas Geomorfológicos - Área de Influencia Directa, Cap. II).

Peneplanicie exhumada:

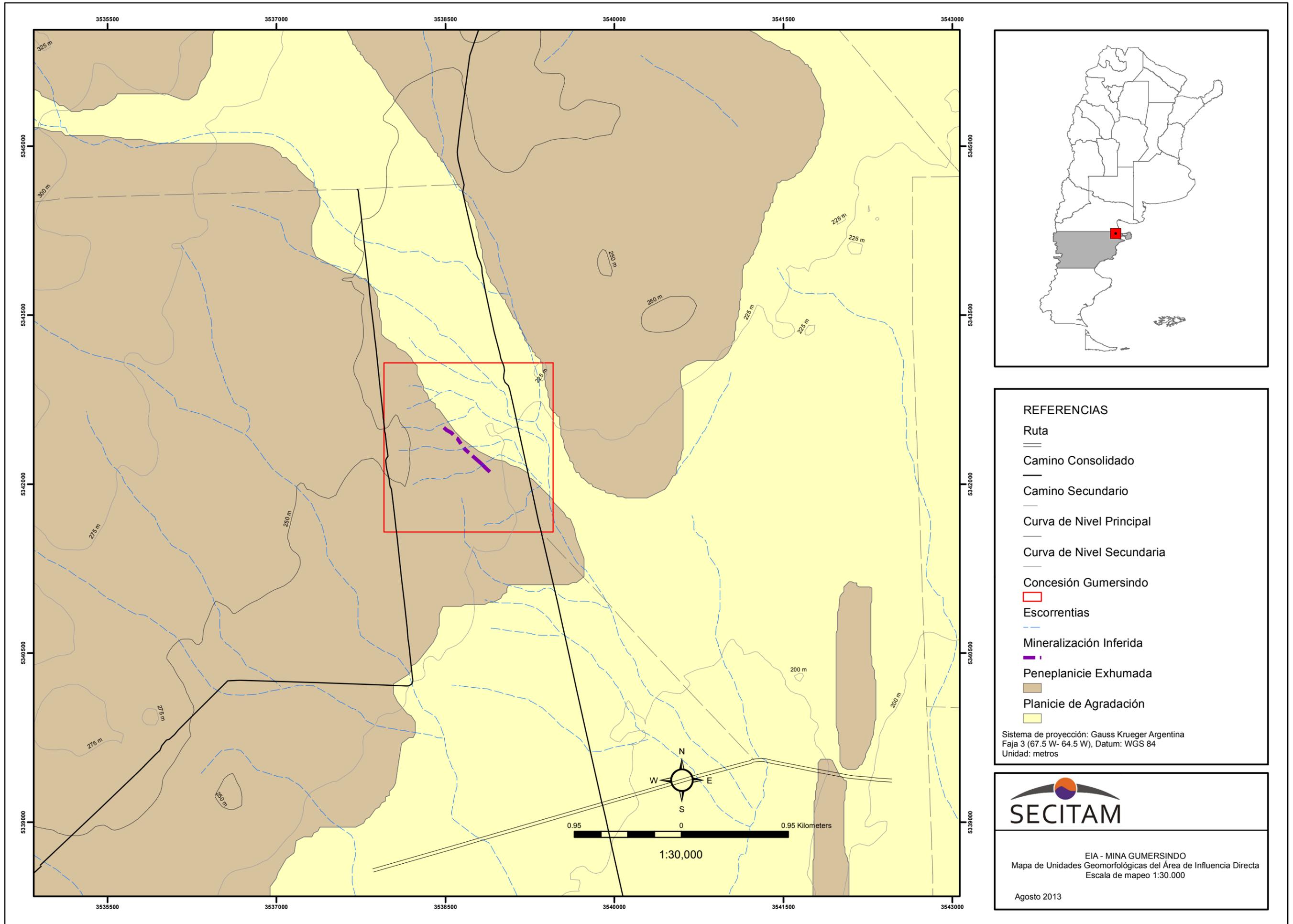
Esta unidad geomorfológica presenta amplios afloramientos en la zona cartografiada. La misma está conformada por sedimentitas jurásicas de la Formación Maraifil. Presenta un relieve positivo, con pendiente moderada a suave, conformado por pequeñas colinas de morfología irregular y cimas elongadas, de baja altura. La mayor elevación se presenta en el extremo noroeste con 325 m.s.n.m. con tendencia a disminuir hacia el sureste. Esta unidad contiene la mineralización de fluorita.

La Peneplanicie habría sido elaborada con posterioridad al Jurásico inferior a medio y con anterioridad a la acumulación de las sedimentitas cretácicas. Luego fue cubierta por depósitos del lapso, Cretácico – Paloceno, y exhumada durante el levantamiento Cenozoico, este último evento permitió la disección del relieve por cauces fluviales.

Planicies de agradación:

Esta unidad geomorfológica, está integrada por sedimentitas del Plioceno Superior (depósitos aluviales, indiferenciados) que conforman Abanicos aluviales y Bajadas. En algunos casos se forman pequeños abanicos y en otros sectores donde estos coleasen dan lugar a bajadas, en ambos casos de dimensiones locales. Esta última es la unidad de mayor distribución areal en el piedemonte. Ambas unidades (Abanicos y Bajadas) se han cartografiado como una única unidad.

Planicies aluviales: Esta unidad geomorfológica se dispone asociada al sistema fluvial actual. Están conformadas por depósitos aluviales cenozoicos (arenas, limos y arcillas) que forman pequeños valles que disectan a las rocas más antiguas, de las unidades geomorfológicas jurásicas y cenozoicas (Por razones de escala de mapeo esta unidad no ha sido cartografiada).



REFERENCIAS

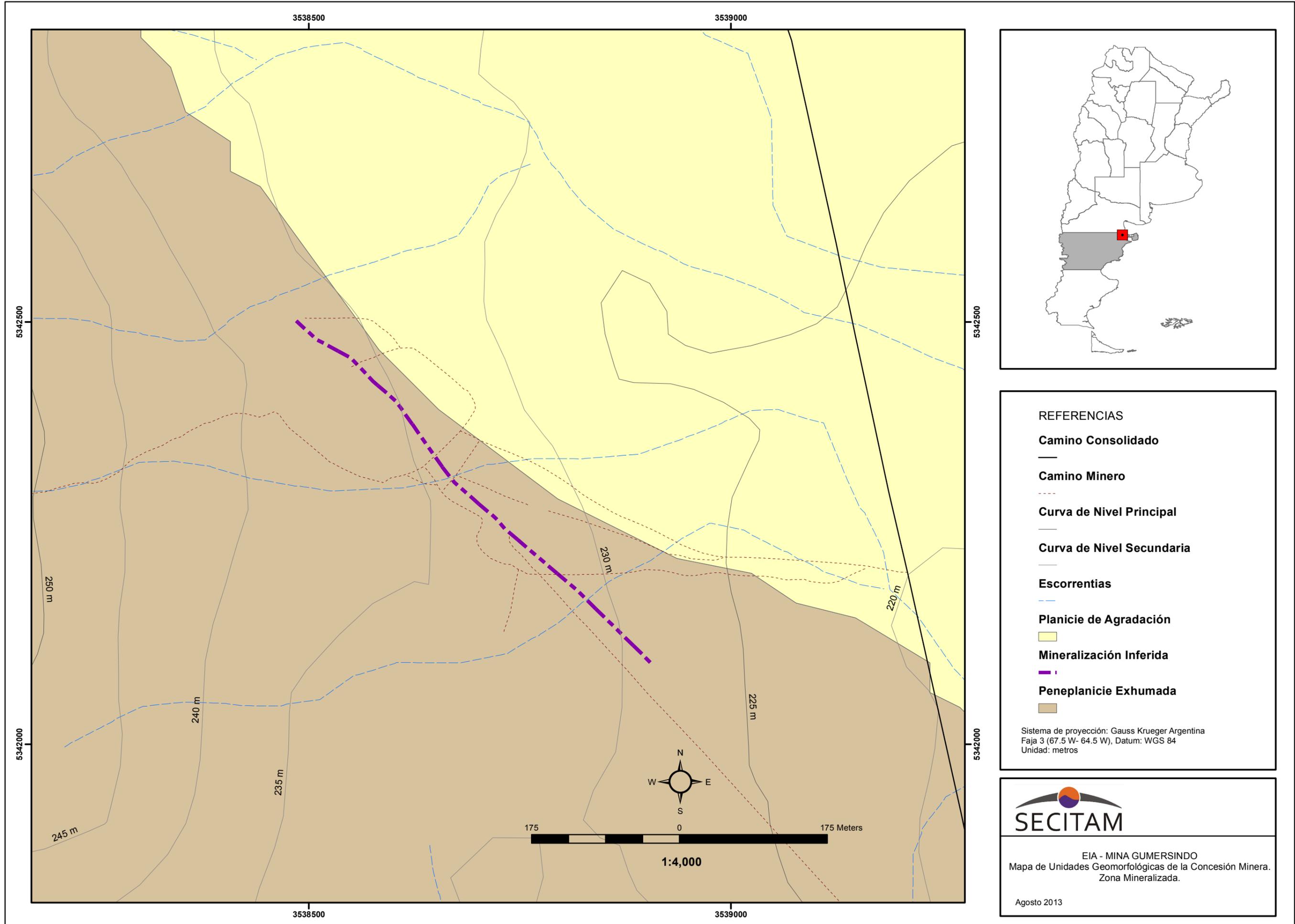
- Ruta
- Camino Consolidado
- Camino Secundario
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Concesión Gumersindo
- Escorrentias
- Mineralización Inferida
- Peneplanicie Exhumada
- Planicie de Agradación

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
 Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
 Unidad: metros

SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
 Mapa de Unidades Geomorfológicas del Área de Influencia Directa
 Escala de mapeo 1:30.000

Agosto 2013



REFERENCIAS

- Camino Consolidado**
—
- Camino Minero**
- - -
- Curva de Nivel Principal**
—
- Curva de Nivel Secundaria**
- - -
- Escorrentias**
- - -
- Planicie de Agradación**
■
- Mineralización Inferida**
- - -
- Peneplanicie Exhumada**
■

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
Unidad: metros



SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
Mapa de Unidades Geomorfológicas de la Concesión Minera.
Zona Mineralizada.

Agosto 2013

Sismología

En Argentina la mayor actividad sísmica se registra en las zonas centro oeste y noroeste del país, los epicentros de los sismos más destructivos se han registrado históricamente en las provincias de San Juan, Mendoza y Salta. Como se puede observar en la figura 4, en el área de influencia del proyecto minero, no se registran sismos históricos.

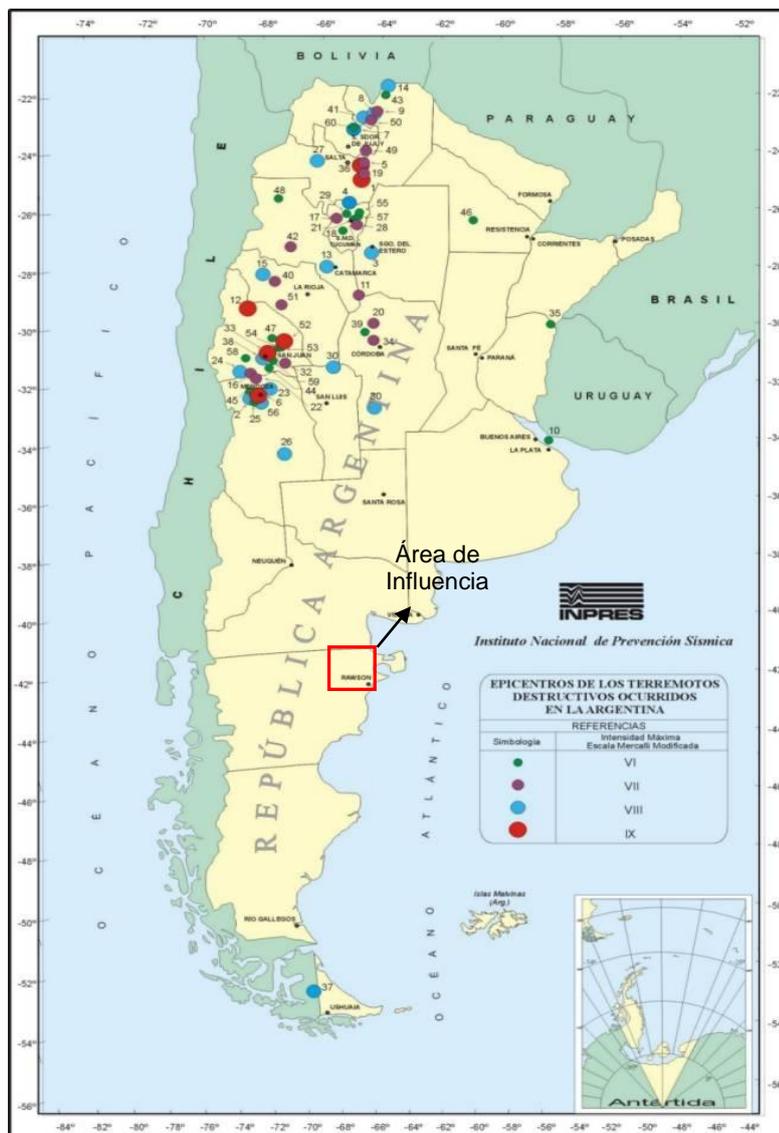


Figura 4: Mapa de sismos históricos (período 1962 – 1974) en el territorio Argentino. Fuente: INPRES (<http://www.inpres.gov.ar>).

El territorio nacional se divide según la peligrosidad sísmica en las cinco siguientes zonas: muy reducida, reducida, moderada, elevada y muy elevada. Correspondiendo el valor de 4 para la zona más elevada y de 0, para la de menor peligrosidad (ver figura 5), estas zonas están representadas en mapa de zonificación sísmica para Argentina (Reglamento INPRES-CIRSOC 103).

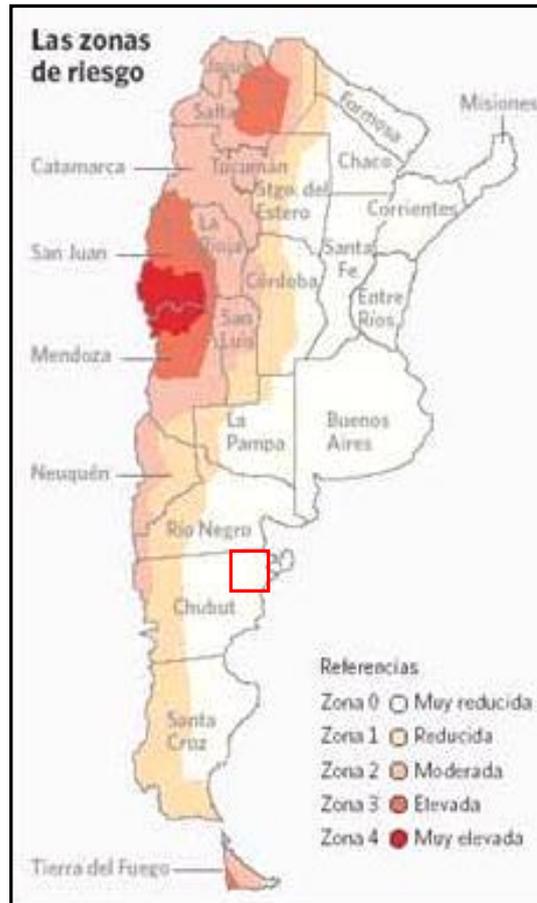


Figura 5: Mapa de zonificación sísmica de Argentina. Fuente: INPRES.

Características sísmicas del área de estudio:

Según el mapa de zonificación sísmica nacional, el área de estudio se encuentra dentro de la **Zona 0**, que corresponde a la **categoría de muy reducida peligrosidad sísmica**.

2.3.4 Climatología (Fuente IRN Chubut)

La Provincia del Chubut, se extiende en latitud desde 42°S hasta 46°S, es decir, se encuentra enteramente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur, siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima de tipo predominantemente árido. El relieve de la región determina tres ambientes geográficos diferentes: la cordillera, la meseta y el litoral, cada uno con un subtipo particular de clima. Presentando clima "Árido de estepa" en el litoral, "Frío árido de la Patagonia" en el sector central y "Frio húmedo" al oeste en la cordillera (ver figura 6).

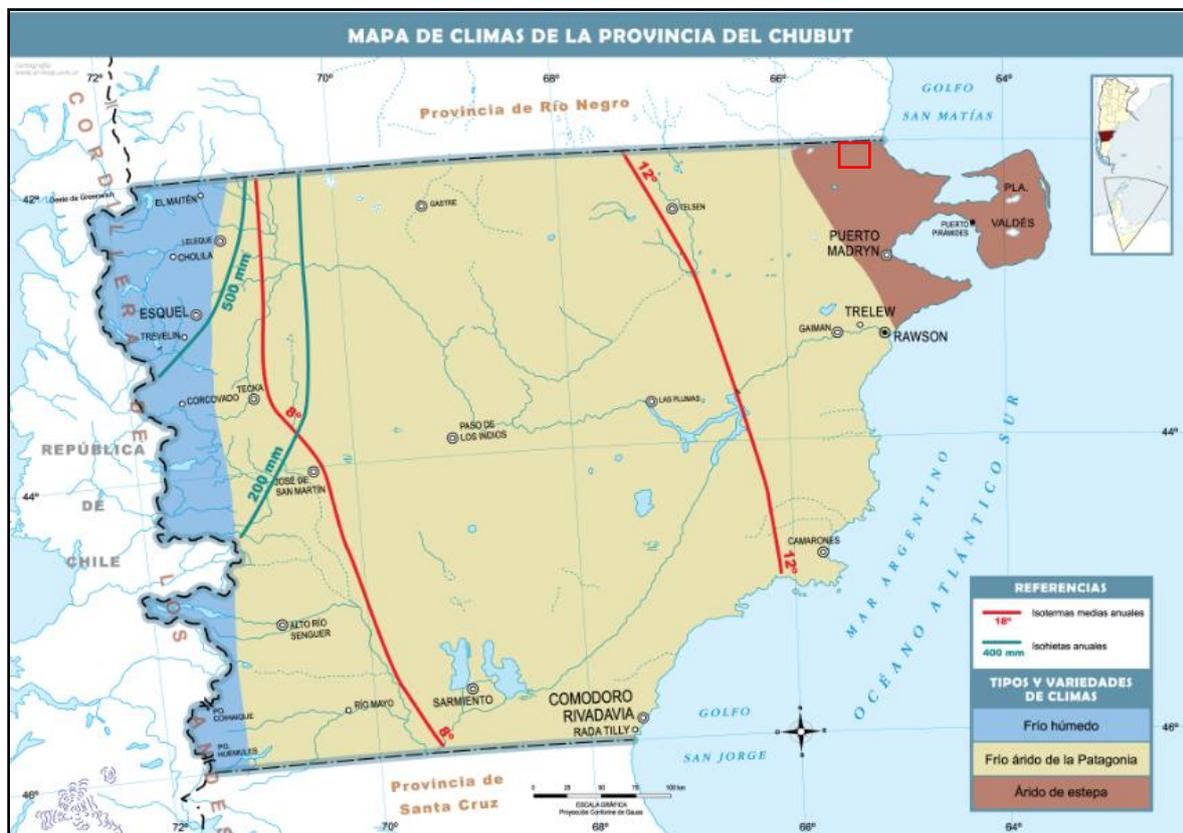


Figura 6: Mapa climático de Chubut. El área de influencia de proyecto (en recuadro rojo) se dispone en el ámbito de clima Árido de estepas.

Los frentes fríos se mueven con una dirección Oeste–Este o Sudoeste–Noreste. Como rara vez provienen del Sur, las masas de aire frío provienen del océano Pacífico y no aportan temperaturas muy extremas. En los raros casos que las masas de aire tienen una trayectoria desde el Sur, puede llegar aire de origen antártico no muy modificado que da lugar a temperaturas frías muy extremas sobre toda la región.

Las condiciones más favorables para la precipitación en Chubut fuera de la zona cordillerana se dan con frentes estacionarios en situaciones que el anticiclón del lado frío aporta vientos húmedos desde el Atlántico. Estas precipitaciones son de tipo estratiforme, continuas en el tiempo y extendidas en el espacio, y en algunos casos sólo alcanzan a manifestarse como lloviznas. Estas mismas condiciones de tiempo, también pueden favorecer en ciertas ocasiones las precipitaciones en los faldeos orientales de la Cordillera de los Andes.

El aporte de aire subtropical sobre Chubut es frecuente en el verano, llegando incluso hasta 46°. Sin embargo por la trayectoria continental sobre el Noroeste de Argentina, estos aportes de aire subtropical son secos y no contribuyen mayormente a la precipitación.

Viento:

Una característica dominante del clima de Chubut es el fuerte viento que se observa en casi toda la provincia. Es un factor adicional de aridez ya que favorece la evaporación en un contexto de escasas precipitaciones. Asimismo, es un fuerte factor erosivo que actúa vigorosamente ante las alteraciones de la frágil cubierta vegetal.

Las direcciones prevalecientes son del Oeste, Sudoeste y Noroeste que en conjunto suman en general alrededor del 60% del tiempo y en ciertos casos mucho más. Hay cierta tendencia a que en la costa haya mayor frecuencia de viento Noroeste que Sudoeste y en el Oeste de Chubut ocurre lo inverso. En la costa, al Norte de

Comodoro Rivadavia, en verano se observa el fenómeno de la brisa de mar en los días en que la circulación del Oeste no es muy intensa. En esos casos la componente del mar, generalmente del Este, penetra hasta 10 km de la línea de costa.

La velocidad media anual del viento está por encima de 6 m/s en casi toda la provincia aumentando hacia el sur, hasta alcanzar en la zona de Comodoro Rivadavia valores superiores a 9 m/s. En general, en las regiones con relieve, el viento es mayor en las zonas más altas y en los pasos orientados en las direcciones más frecuentes del viento. Sin embargo, en general, en la zona cordillerana el viento es menos intenso que en la meseta y que en la región costera (ver figura 7).

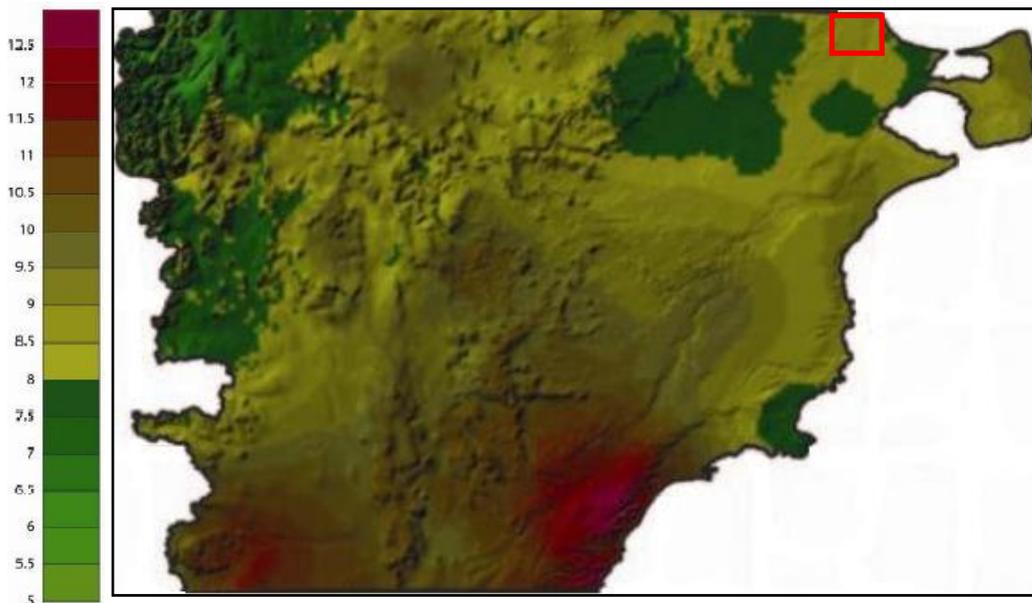


Figura 7: Mapa de velocidad media anual de los vientos en la provincia de Chubut. El área de influencia de proyecto (en recuadro rojo), se dispone en sector con vientos promedios anuales superiores a 8 m/s.

En los pocos lugares donde se ha medido el viento en torres de hasta 100 m de altura, se ha comprobado que la mayor parte del tiempo, el viento crece con la altura de acuerdo con un perfil logarítmico, en consonancia con la estabilidad vertical neutra esperada con vientos moderados y fuertes y lo predicho por la teoría. Respecto del ciclo diurno medio, éste presenta ciertas peculiaridades en la zona costera. La intensidad aumenta después de la salida del sol, incrementándose hasta

la hora de máximo calentamiento de la superficie. Al caer el sol comienza a reducirse rápidamente la intensidad del viento, hasta que en muchos casos se produce una calma nocturna. Sin embargo en algún momento de la noche, entre las 22 horas y las 04 horas, la intensidad diurna se restablece abruptamente disminuyendo luego lentamente hasta la salida del sol.

La distribución estadística de los valores horarios de la intensidad del viento sigue una distribución de Weibull II. Esta es asimétrica, lo que implica que la moda del viento es menor que la media. En general la moda es inferior a la media en 2 m/s. Otra característica asociada con esta distribución y ampliamente observada en Chubut es la ocurrencia de muy intensos vientos con una relativamente alta frecuencia. Por ejemplo, en Comodoro Rivadavia se observan vientos superiores a 20 m/s en un 5% del tiempo.

Los vientos medios mensuales son mayores en verano que en invierno en toda la región. En enero, la mayor parte de la provincia presenta vientos superiores a los 9 m/s. En julio, en cambio, eso mismo se puede decir con respecto a la cota de 5 m/s.

Nubosidad:

La mayor parte de la nubosidad es de tipo medio y alto, asociada a fenómenos de escala sinóptica, esto es, de miles de kilómetros de extensión. El reflejo estadístico de esto, es que el porcentaje de cielo cubierto tiene una alta representatividad espacial, esto es más de 200 km, si se excluye la zona cordillerana donde hay más variaciones locales por el aporte diferenciado de las nubes bajas.

El porcentaje de nubosidad media anual varía entre el 50 y 60% de cielo cubierto. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad es algo mayor en invierno en la zona Norte y no presenta variación en el Sur de la provincia. Este comportamiento es bastante homogéneo, tanto en la zona andina como en la meseta y en la costa. La heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, especialmente en verano, cuando suma 10 horas en el Norte y sólo 8 horas en el sur. En invierno la diferencia es menor al

variar entre 5 y 4 horas. Además de la nubosidad, la transparencia del aire contribuye a modificar la intensidad de la insolación determinada por la latitud y la época del año. La transparencia depende de la turbidez y de la humedad. Excepto cuando soplan vientos muy fuertes, la turbidez es relativamente pequeña debido a que las partículas del suelo levantadas como polvo son relativamente pesadas y se depositan rápidamente. Como la humedad relativa es también muy baja junto con lo anterior conduce a una atmósfera bastante diáfana. Esto último se ve algo reducido en la zona cordillerana norte donde la humedad relativa es algo mayor.

Humedad y Precipitación:

La humedad es generalmente analizada en términos absolutos, por alguna medida del contenido de vapor de agua en la atmósfera o en términos relativos respecto de su proximidad a las condiciones de condensación. Los parámetros elegidos en cada caso representan distintas realidades físicas. En esta descripción utilizamos a la tensión de vapor como parámetro del primer tipo y a la humedad relativa como parámetro del segundo tipo.

La tensión de vapor media anual es baja en toda la provincia y presenta una escasa variabilidad espacial. Esto es, varía desde 9 o 10 hPa en los ambientes costeros de la región Norte, muy expuesta al mar, a 7 a 8 hPa en las zonas más continentales tanto del Norte como del Sur de la provincia. A lo largo del año, y de acuerdo a lo esperado, la tensión de vapor es siempre mayor en verano siendo la amplitud de la onda anual de 2 hPa, excepto en la costa, donde llega a 4 hPa.

En la humedad relativa media anual, los contrastes espaciales no son muy grandes. En los ambientes costeros se acerca al 70%. En el resto de la provincia varía entre 50 y 60% con la excepción de las zonas muy frías de la cordillera donde aumenta considerablemente. En todos los ambientes sin excepción, la humedad relativa es menor en verano por las mayores temperaturas. En general, la amplitud anual es de un 20% a 30% en humedad relativa reduciéndose al 10% sólo en la zona costera del Norte de Chubut. Debido a las condiciones geográficas y a la circulación de la atmósfera, en la mayor parte de Chubut está muy restringido el acceso de vapor de

agua. Como consecuencia, en la mayor parte de la provincia precipitaciones medias anuales son inferiores a los 200 mm, lo que determina las condiciones de aridez de la provincia. A lo largo de toda la cordillera, la precipitación media anual crece hacia el límite con Chile. En general, en menos de 100 km en el Norte de la provincia y de 50 km en el Sur de la misma se pasa de 200 mm a más de 1000 mm, existiendo algunas áreas en el Norte de Chubut donde los mapas analizados indican valores superiores a 3000 mm (ver figura 8).

En el área de influencia del proyecto se ubica, la precipitación media anual es de 200 mm (ver figura 8).

Dentro de la amplia área que hemos caracterizado como de precipitación menor a 200 mm hay algunas excepciones y también zonas de precipitación aún menor a 100 mm. Ello se debe a las singularidades geográficas de las costas y a las serranías que se hallan dentro de la meseta. Tal es el caso de la península de Valdés y de la franja costera de menos de 50 km de ancho en Chubut al Sur de 44° S, con valores que incluso superan los 250 mm. Un núcleo extremadamente árido se encuentra entre 43° y 44° S en el Centro y Oeste de la Provincia del Chubut donde entre 69° 30' y 70° 30' W existen localidades con registros de precipitación media anual inferiores a 100 mm.

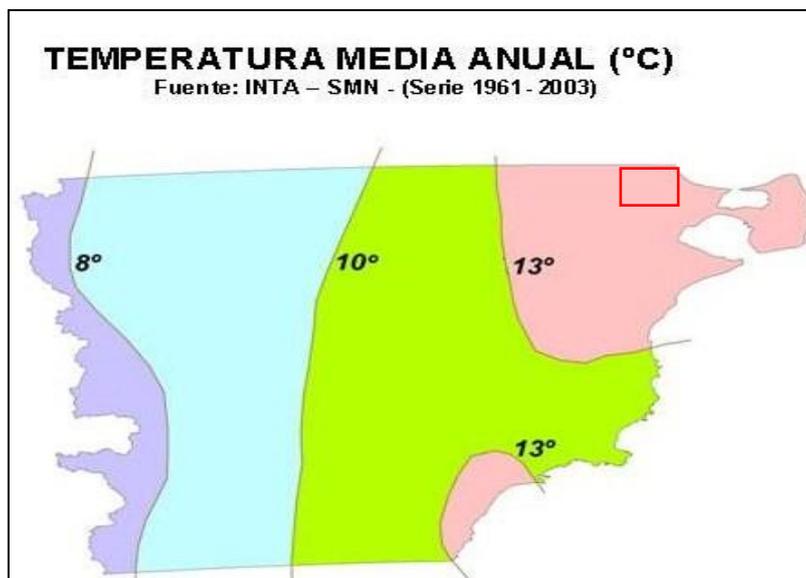


Figura 8: Distribución de la temperatura media anual (1961–2003) para la Provincia de Chubut. Área de Influencia en rojo.

Las precipitaciones nivales son comunes en invierno en toda la provincia, pero poco frecuentes en el área costera Norte. Las tormentas eléctricas son escasas, donde rara vez superan los cinco casos al año, ocurriendo casi exclusivamente en verano.

El régimen de lluvias de tipo mediterráneo, propio de Chile central, con mayores precipitaciones en el periodo invernal que en el estival, se extiende en cierta forma a la región cordillerana del Chubut y a la zona árida del Oeste de la provincia donde, en general, las mayores precipitaciones se dan en el otoño, entendiéndose por tal los meses de abril y mayo y junio. No son mucho mayores que las del invierno (julio, agosto y setiembre) mientras que las precipitaciones de primavera y verano son muy inferiores, esto es bastante menores de la mitad que las del periodo otoño-invierno. Esta característica estacional de la precipitación, aunque atenuada, se extiende por el Sur del Chubut y por toda la costa. Ello se puede atribuir a la mayor frecuencia de pasajes de frentes y perturbaciones ciclónicas y anticiclónicas durante el otoño y el invierno. La región comprendida por el Centro Norte del Chubut no presenta un ciclo anual definido y puede ser considerada como una zona de transición entre el régimen de precipitación estival del Oeste subtropical argentino y el de dominancia otoño-invernal de las latitudes más altas.

Como es típico de las zonas áridas, las precipitaciones mensuales y anuales siguen una distribución Pearson III, conocida también como distribución gamma.

Temperatura:

Las temperaturas medias son relativamente frías para la latitud debido a las corrientes marinas y a la altitud en el Oeste de la provincia. Así, para cada latitud, la meseta presenta las máximas temperaturas medias. La temperatura media varía con la latitud pero en mayor medida con la altura por lo que se establece un fuerte gradiente zonal ya que en forma general, la altura sobre el nivel del mar aumenta hacia el Oeste. En efecto, en los meses más fríos de invierno la temperatura media mensual fuera de la zona Oeste se sitúa alrededor de los 6 y 7°C en el Norte y varía

entre 4 y 7°C en el Sur, mientras que en la zona próxima a la cordillera, se encuentra cerca del punto de congelación.

Durante el verano el gradiente meridional aumenta. En efecto, durante diciembre y enero las temperaturas medias mensuales en el Norte de Chubut llegan a 20°C mientras que en el Sur se hallan en torno de los 17 y 19°C. En la zona precordillerana, en esos meses se observan temperaturas medias en torno de los 14 °C.

Las temperaturas extremas, tanto máximas como mínimas, se han observado en la meseta donde han llegado a estar por encima de 40°C en verano y por debajo de -20°C en invierno. El valor mínimo alguna vez observado en la región es -33°C en Colonia Sarmiento, aunque existen dudas sobre la validez de este dato.

La temperatura media anual (serie 1961 – 2003), aumenta hacia el este, pasando de 8° al oeste a 13° al este. El área de influencia del proyecto, presenta una temperatura media anual de 13 ° (ver figura 9).

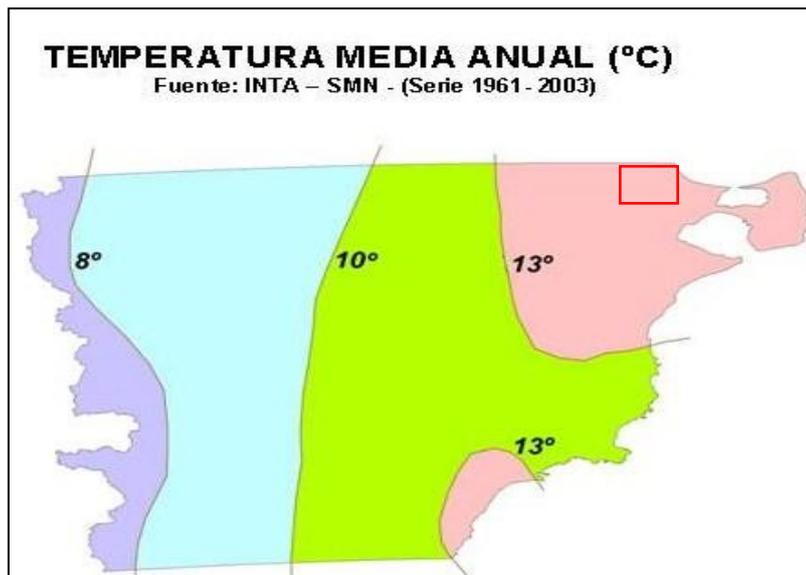


Figura 9: Distribución de la temperatura media anual (1961–2003) para la Provincia de Chubut. Área de Influencia en rojo.

2.3.4.1 Calidad del aire:

Actualmente no existen datos sobre la calidad del aire en el área de influencia directa del proyecto minero. Sin embargo no existe actividad antrópica o industrial, que puedan afectar negativamente la calidad de este recurso. La actividad antrópica es de tipo rural de estancia. El núcleo poblacional más cercano es la ciudad de Puerto Madryn, situada a unos 120 Km al sureste.

2.3.4.2 Ruido:

Actualmente no existe información referente a la calidad de este recurso (fuentes emisoras de ruido) en el área de influencia directa del proyecto minero. Pero tampoco existe actividad antrópica o industrial, que puedan generar emisiones sonoras que superen los niveles sonoros admitidos. La actividad antrópica es de tipo a rural de estancia. La concesión se ubica unos 20 Km al oeste de la ruta nacional n° 3 y a unos 2.5 Km al norte de ruta provincial n° 60, que constituyen las únicas fuentes potenciales de ruido.

2.3.5 Hidrología e hidrogeología

2.3.5.1 *Aguas superficiales en el área de influencia indirecta:*

El área de influencia indirecta (Macizo de Somún Curá) del proyecto minero, se dispone en el ámbito de los Sistema Independientes (al oeste) y del Sistema de Ríos Patagónicos (al este). Los primeros corresponden a cuencas cerradas, ubicadas principalmente en la Patagonia y en el extremo noroeste de Argentina. El Sistema de Ríos Patagónicos se desarrolla en la región homónima (ver figura 10).

Sistemas Independientes:

Corresponden a cuencas cerradas no interconectadas entre sí, conformadas por una red de drenaje con diseño centrípeto. Los cursos de agua principalmente de tipo esporádico desaguan en lagunas de diferente tamaño. Las lagunas por lo general son de régimen transitorio, se desarrollan a partir de la existencia de cuencas previas que se conocen como bajos (Methol, 1967 y González Díaz y Malagnino, 1984, entre otros). Aquellos que se localizan en las planicies basálticas llegan a tener grandes dimensiones. El origen estaría relacionado a fenómenos de colapso de la capa lávica a partir del sublavado de las sedimentitas infrayacentes o bien, depende de una inversión del relieve a partir del desarrollo previo de ventanas lávicas en ambientes de sedimentitas friables.

Sistema de Ríos Patagónicos:

Este sistema abarca la mayor parte del territorio patagónico (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego), a excepción de los sectores donde se desarrollan sistemas con vertiente al Pacífico (situadas al oeste en el sector cordillerano) y sistemas independientes de carácter endorreicos. Algunas de las principales cuencas que lo integran son: Río Neuquén, Río Limay, Río Negro, Río Colorado, Río Chubut, Ríos Senguer y Chico, Río Deseado, Río Chico, Río Santa Cruz y Río Gallego y Chico (ver figura 10).

El área de influencia indirecta, solo abarca la cuenca de los ríos y arroyos menores con Vertiente Atlántica, situados entre el suroeste de Buenos Aires y el Río Chubut. Se trata en general de arroyos de régimen temporario que desaguan en el Océano Atlántico, tales como los arroyos Salado, del Médano y Verde (este último es el más próximo al área de influencia directa, se ubica a unos 8 Km al norte de la misma).

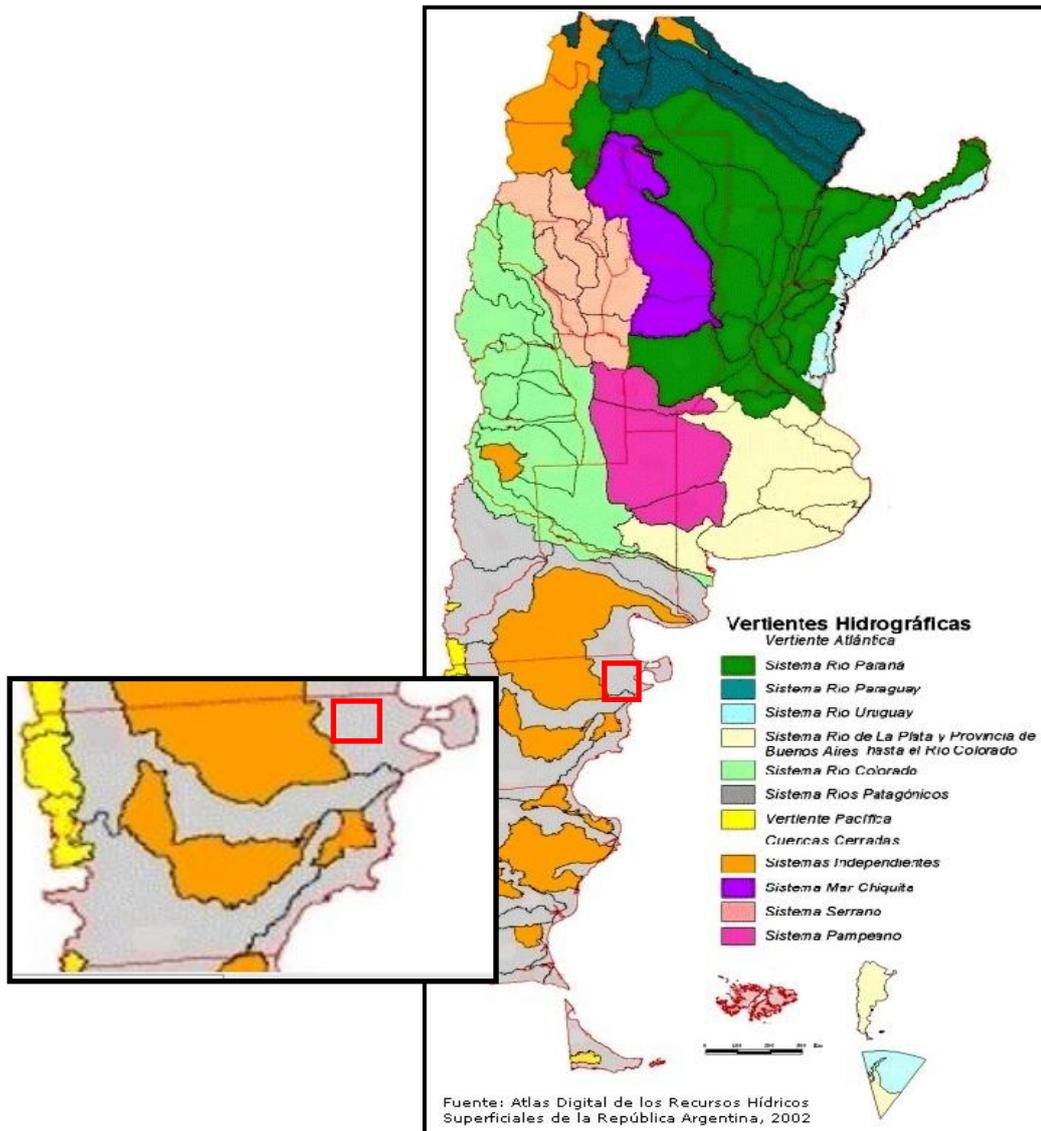


Figura 10: Vertientes Hidrográficas del territorio Argentino. El Área de Influencia Indirecta se dispone en el ámbito del "Sistema de Ríos Patagónicos".

Usos del agua superficial en área de influencia indirecta:

Se utiliza principalmente para consumo humano, industrial, rural y generación de energía hidroeléctrica. En menor medida para recreación y turismo.

Calidad de las aguas en el área de influencia indirecta: No se encontraron datos publicados por los entes oficiales.

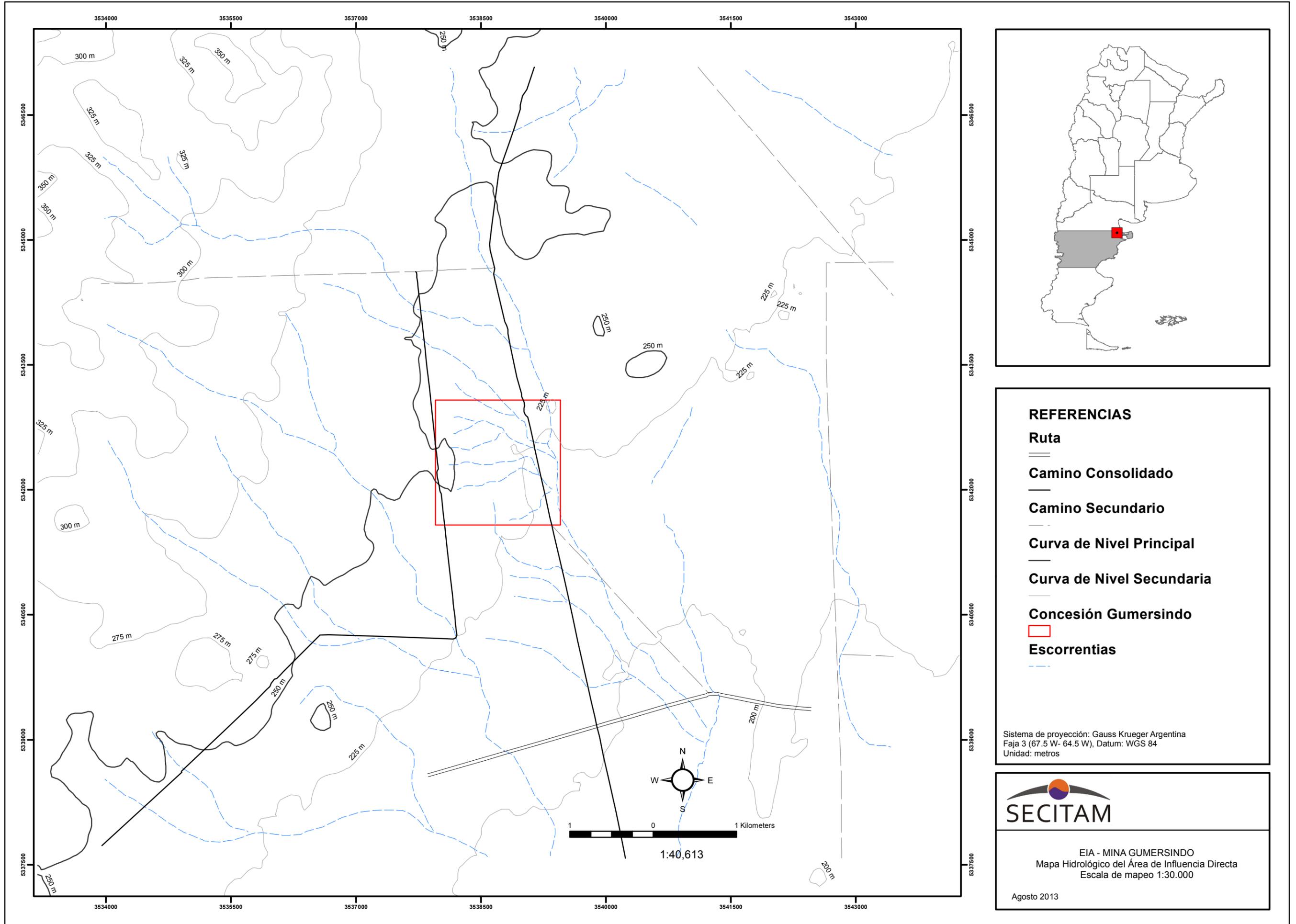
2.3.5.2 Aguas superficiales en el área de influencia directa:

El área de influencia directa se dispone en el ámbito de "Sistemas Independientes".

En la concesión minera la red de drenaje está conformada por pequeños cursos secundarios de tipo esporádicos (Ver Mapas Hidrológicos – Topográficos - Área de Influencia Directa, Cap. II). Estos aportan sus aguas a lagunas intermitentes situadas al sureste (fuera del área cartografiada), las cuales conforman el nivel de base para los cursos de agua de este sector. El único curso de agua de tipo primario, también de carácter esporádico, lo constituye el Arroyo Verde situado unos 8 Km al norte de la concesión minera. Existe un pique de exploración (antigua actividad minera extractiva) de unos 3 metros por unos cinco de ancho y profundidad de unos 7 metros, que acumula agua de escurrimiento superficial en la época húmeda.

Usos del agua en el área de influencia directa:

En el área de influencia directa del proyecto minero, no existe actividad antrópica, por lo cual no hay ningún tipo de uso de este recurso actualmente. Se estima que cuando la actividad minera se reactive la utilización del agua será para consumo humano e industrial minero. No se tienen datos de la calidad del agua en área de influencia directa del proyecto minero.



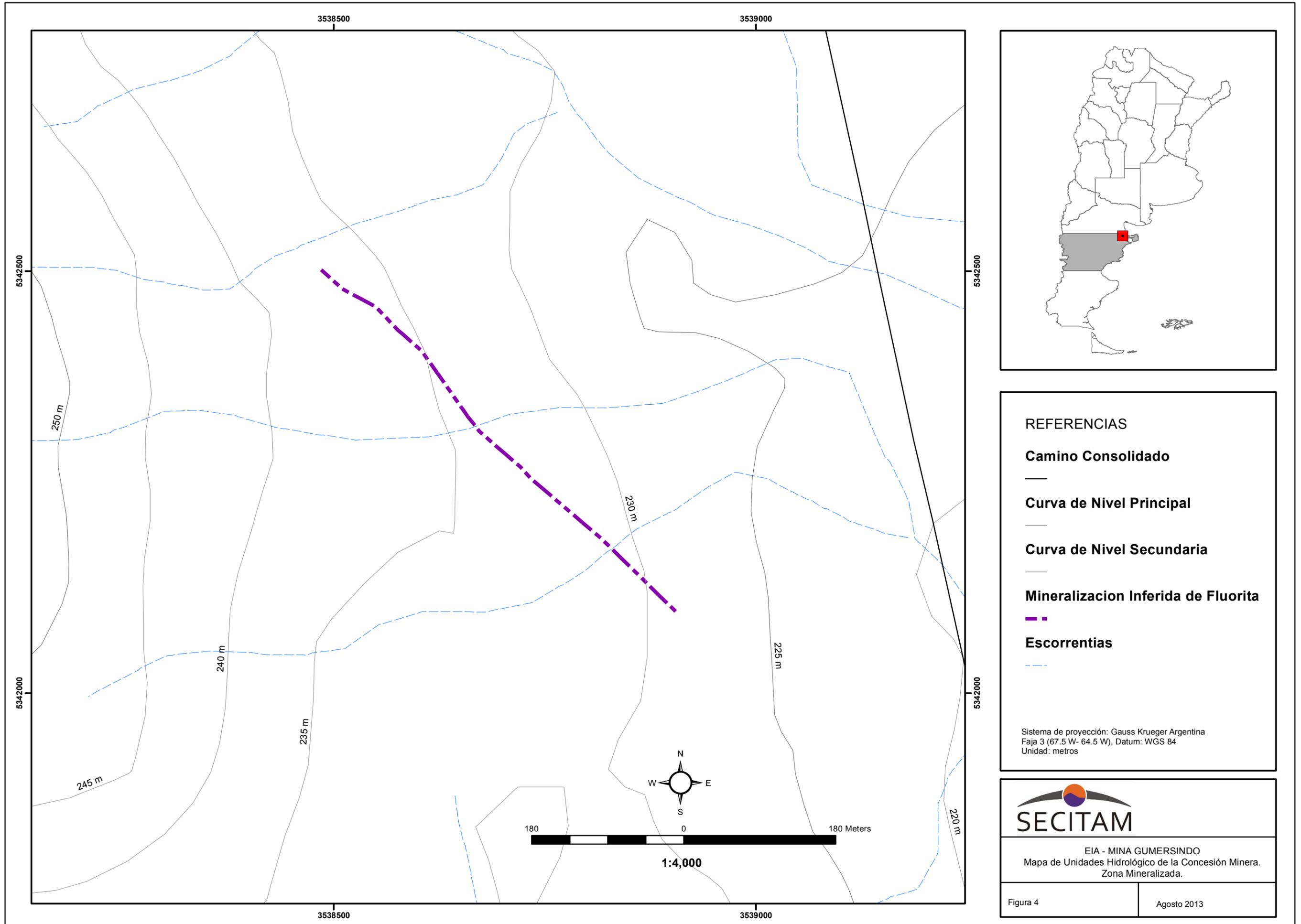
REFERENCIAS

- Ruta
- Camino Consolidado
- Camino Secundario
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Concesión Gumersindo
- Escorrentias

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
 Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
 Unidad: metros

EIA - MINA GUMERSINDO
 Mapa Hidológico del Área de Influencia Directa
 Escala de mapeo 1:30.000

Agosto 2013



REFERENCIAS

- Camino Consolidado**
—
- Curva de Nivel Principal**
- - -
- Curva de Nivel Secundaria**
· · ·
- Mineralizacion Inferida de Fluorita**
- - -
- Escorrentias**
- - -

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
Unidad: metros

SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
Mapa de Unidades Hidrológico de la Concesión Minera.
Zona Mineralizada.

Figura 4 Agosto 2013

2.3.5.3 Aguas subterráneas

En el contexto regional, el área de influencia indirecta del proyecto minero, se dispone en el ámbito de la provincia hidrogeológica "Patagonia Extra-Andina" (ver figura 11).

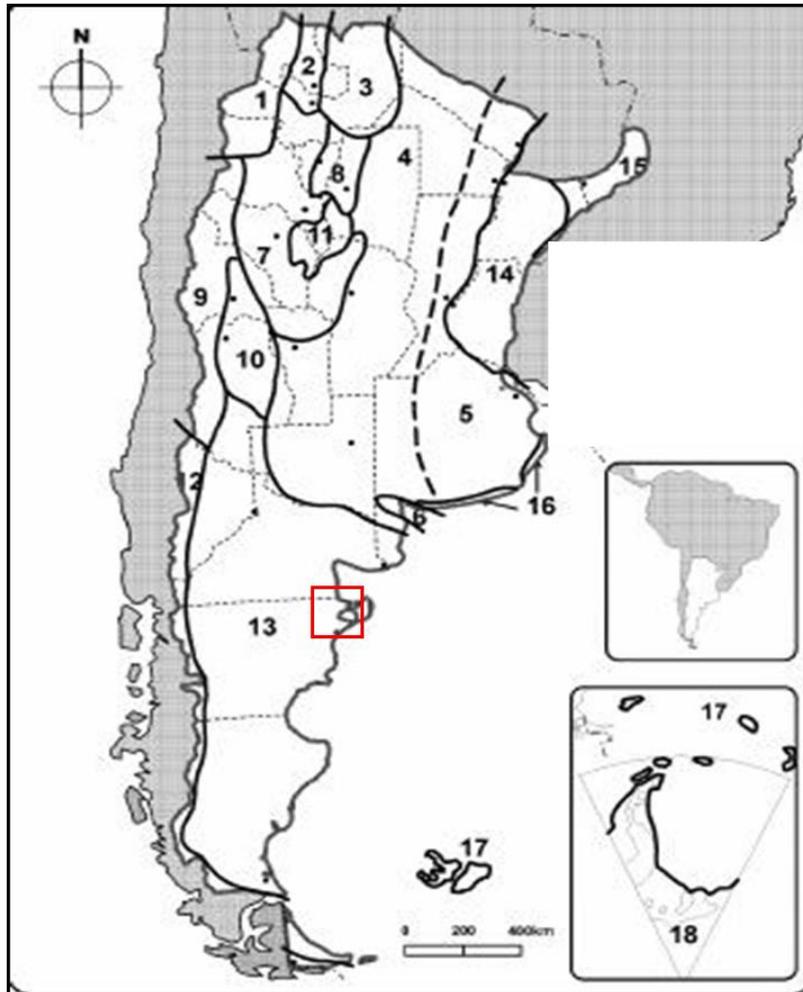


Figura 11: Provincias Hidrogeológicas del territorio Argentino (Auge, 2004). Área de Influencia Indirecta, Región Hidrogeológica "Patagonia Extra – Andina".

Región hidrogeológica Patagonia Extra - Andina:

Se desarrolla al Este del ámbito cordillerano y de se extiende hasta la costa del Océano Atlántico. En este ámbito predomina el relieve mesetiforme con pendiente regional al Este hacia la costa Atlántica, cuyas culminaciones generalmente están constituidas por rodados o basaltos.

Los rodados denominados también Rodados Patagónicos, asignados al cuaternario, estos presentan gran importancia hidrogeológica, pues a pesar que por lo general están cementados por carbonato de calcio, conforman una unidad favorable ya que presentan buena permeabilidad, favoreciendo procesos de infiltración de aguas meteóricas y de las provenientes del deshielo.

También son frecuentes las mestas basálticas constituidas por efusiones volcánicas terciarias a holocenas, de las cuales se han reconocido hasta 6. Los basaltos se comportan de forma similar a los rodados principalmente los más modernos, ya que presentan estructura esponjosa, que facilita la infiltración, almacenamiento y circulación de aguas por lo que suelen brindar caudales elevados de agua subterránea, con bajo contenido salino.

Fuera del ámbito de meseta, se desarrollan los valles de ríos alóctonos que nacen en la cordillera Patagónica y desembocan el Atlántico (Colorado, Negro, Chubut, Deseado y Santa Cruz), estos se caracterizan por presentar amplias planicies aluviales especialmente en los tramos inferiores de sus cuencas. Las terrazas fluviales pueden alcanzar los 30 Km de ancho, fueron generadas por erosión en épocas pasadas cuando predominaban procesos de agradación fluvial. Los ríos se comportan como influentes y como transportan aguas de baja salinidad originadas en lluvias y deshielo cordillerano, la calidad del agua subterránea desmejora desde los márgenes hacia el borde de valles. En las cercanías de los márgenes de fluvios actuales se obtienen caudales elevados de aguas subterráneas de baja salinidad, provenientes de acuíferos libres.

Otras formas que también condicionan el comportamiento hidrogeológico son las elevaciones serranas extracordilleranas, entre las que se destacan la Cordillera

Patagónica (Cordón del Hualjaina o sierra de Tecka) con cumbres relativamente continuas de 1300 a 1500 m.s.n.m. y las Sierras Centrales (Taquetrén, Olte, Lonco Tapial y Nevada) con 1550 m.s.n.m. ambas en la provincia de Chubut.

La característica climática de la Patagonia Extra – Andina es la escasa precipitación y la alta evapotranspiración, favorecida por los secos e intensos vientos que la cruza de Oeste a Este, luego de perder su humedad en la Cordillera Patagónica. El clima es árido y ventoso y origina la estepa patagónica con una vegetación xerófila, muy raleada.

La EvtP varía entre 500 mm/año en el sector Sur (Tierra del Fuego) y 800 mm/año en el extremo Norte (Río Colorado) y la precipitación por lo general es inferior a 200 y 500 mm/año en el sector Norte y más de 500 mm/año en el sector Sur.

En las mesetas patagónicas predomina agua subterránea salobre y salada, con niveles freáticos profundos (50 a 150 metros) y baja productividad, debido al déficit en el balance hídrico y de la presencia de un sustrato de origen marino (Formación Patagonia). En el sector Sur predomina una sucesión de vulcanitas mesozoicas ácidas (pórfidos cuarcíferos) con porosidad secundaria, que en algunos sitios, debido a la figuración y/o alteración, producen caudales relativamente elevados con salinidad baja e intermedios.

2.3.5.4 Aguas subterráneas en el área de influencia indirecta:

La provincia de Chubut puede dividirse en tres grandes sectores desde el punto de vista hidrogeológico, Oeste, Cuencas del Río Chubut y Chico y el sector ocupado por mesetas y sierras.

El Macizo de Somún Curá (área de influencia indirecta), abarca principalmente el sector centro-norte y noreste, del territorio provincial, desarrollándose esencialmente en el ambiente hidrogeológico de mesetas y sierras. El extremo sur del macizo se dispone en el ámbito de las Cuencas del Río Chubut y Chico (ver figura 11). A continuación se describen las características hidrogeológicas del Macizo de Somún Curá en el sector de mesetas y sierras (ambiente hidrogeológico principal).

Sector de mesetas y sierras:

El clima es, en general, seco y el relieve se caracteriza por la presencia de sierras, mesetas (denominadas pampas) y bajos.

Los bajos son sistemas endorreicos que generan cuerpos de agua estancos, como la Gran Laguna Salada ubicada en el Departamento Mártires, entre las cuencas de los ríos Chubut y Chico.

Al Oeste de la provincia, los acuíferos más frecuentes en esta área son de tipo meseta. En general, son de baja producción y con tenores salinos intermedios (agua salobre). Las actividades productivas más importantes son la cría de ovejas y la explotación petrolera en el área de Comodoro Rivadavia, al Sureste de la provincia. Al respecto cabe mencionar que la deficiencia en la cantidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos generó la necesidad de construir uno de los acueductos más grandes de la Argentina para abastecer a la población de Comodoro Rivadavia. El agua se extrae del lago Musters, situado a 120 km de la ciudad. En el área costera los acuíferos han sido sometidos a intrusiones marinas, lo que ha producido la salinización de estos recursos hídricos.

2.3.5.5 Aguas subterráneas en el área de influencia directa:

No existe afloramiento ni información de aguas subterráneas en el área de influencia directa (concesión minera).

2.3.6 Edafología

Para la clasificación se utilizó el sistema taxonómico americano, conocido como "Soil Taxonomy" (SC-USDA, 1975, 1999). El cual presenta un modelo de relaciones genéticas entre los suelos y está estructurado en un esquema jerárquico con las siguientes categorías: Orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

2.3.6.1 Suelos del área de influencia indirecta:

El Macizo de Somún Cura, se dispone esencialmente sobre suelos del Orden Aridisoles (ver figura 12). A continuación se describen las características generales de los mismos.

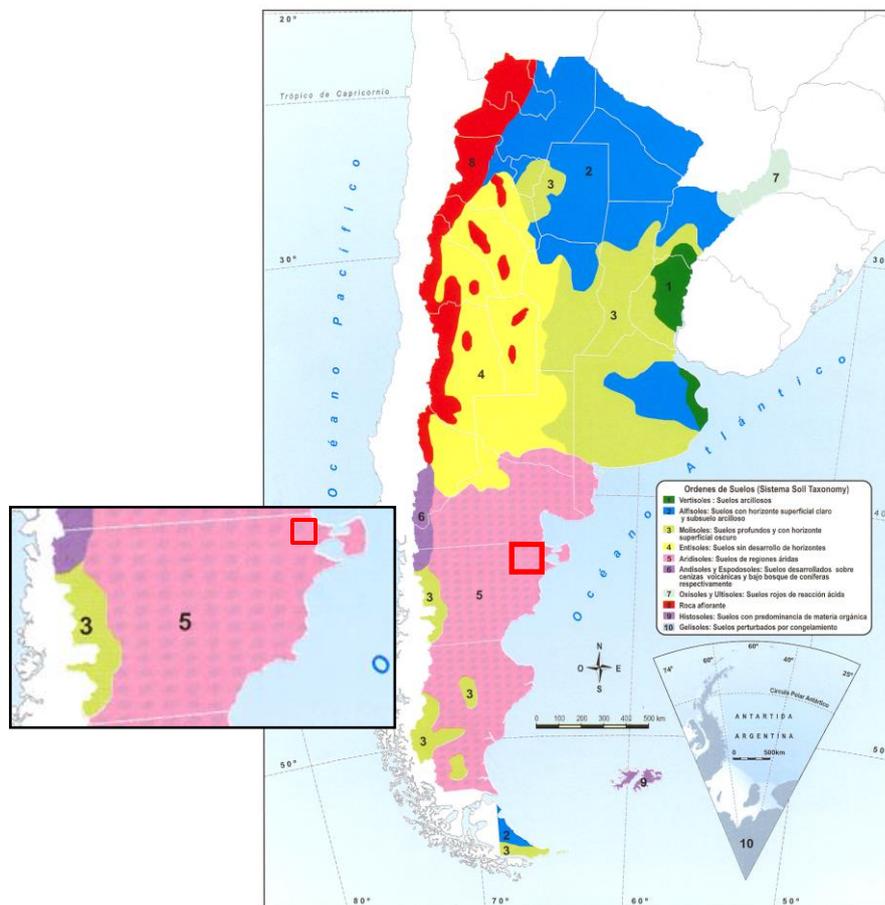


Figura 12: Mapa de Ordenes de Suelo del territorio Argentino. Fuente INTA. Área de Influencia Indirecta, Suelos del Orden Aridisoles (clasificación 5).

Suelos Orden Aridisoles:

Este Orden comprende a los suelos de climas áridos, ya sean fríos o cálidos, que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de cultivos o pasturas. La mayor parte del tiempo el agua presente es retenida a gran tensión, lo que la hace prácticamente inutilizable para las plantas o bien es agua salada. Los suelos presentan humedad disponible en períodos menores a los 3 meses, lo que limita extremadamente su posibilidad de utilización.

En general estos suelos se caracterizan por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) por debajo del cual pueden aparecer una gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Estos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores y los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o concentraciones de calcáreo o sílice. También pueden presentar alteraciones de los materiales originales sin evidencias de ninguna acumulación significativa. Cuando no se encuentran bajo riego, los Aridisoles se asocian con una vegetación xerófila, las más de las veces ella es escasa y no cubre completamente la superficie del suelo.

Son suelos de amplia difusión geográfica en el país porque se los ha encontrado en todas las provincias a excepción de las de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Chaco y Santa Fe. Se han reconocido los dos Subórdenes definidos para los Aridisoles: Argides y Ortides.

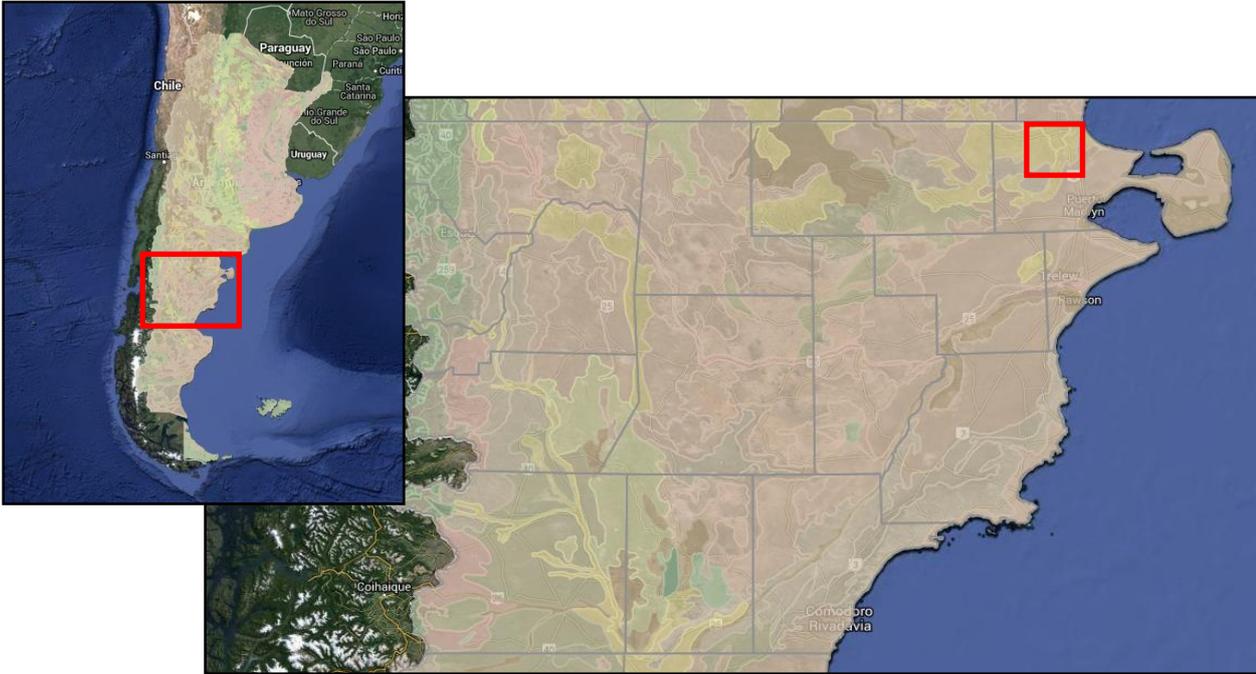
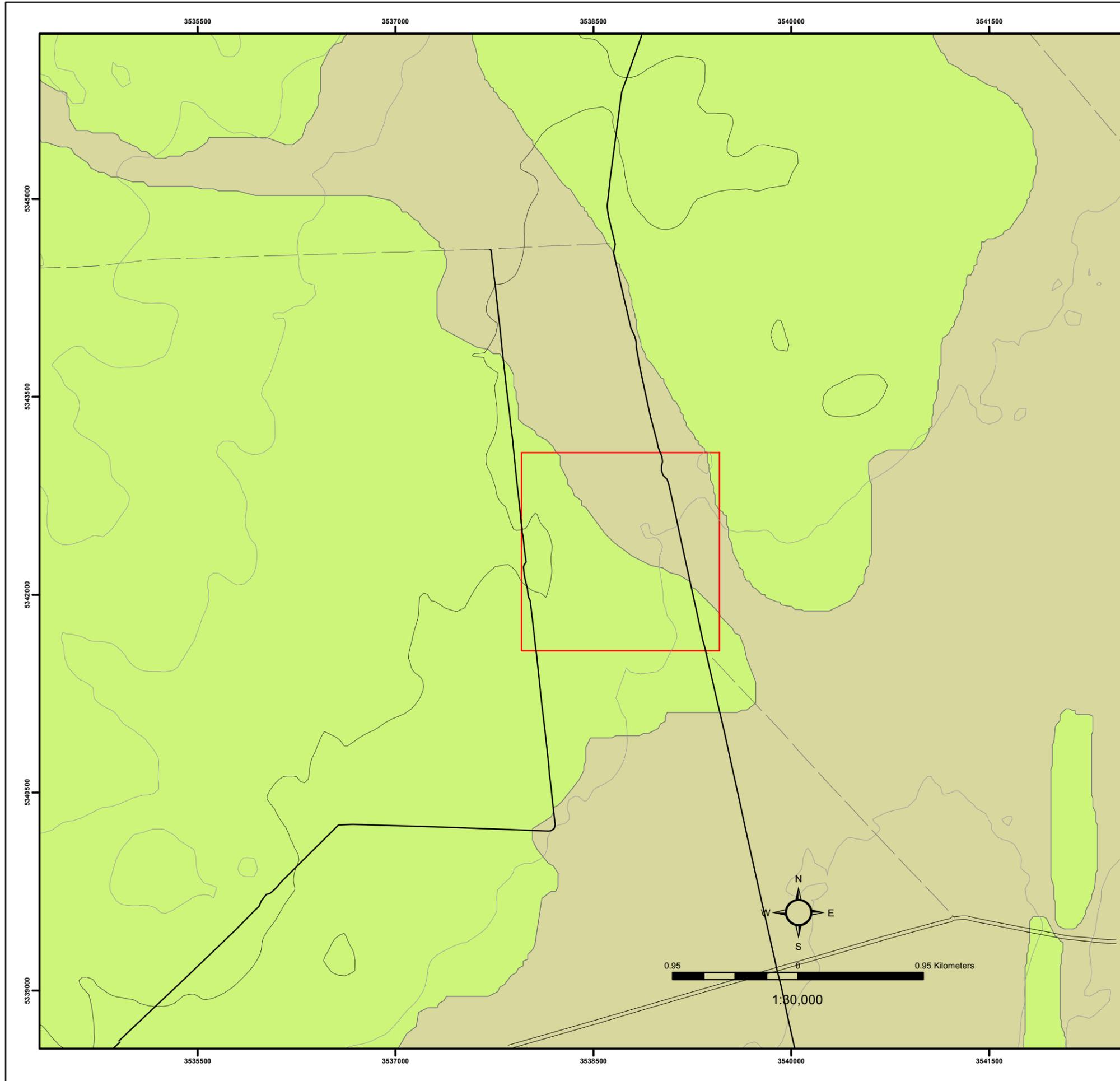


Figura 13: Suelos de Chubut. Fuente: GeoINTA. SAGyP – INTA – Proyecto PNUD ARG/85/019, 1989, 2003. Con la participación del Instituto de Suelos y EAs del INTA. Suelo dominante en área de influencia directa GranGrupo Carbortides.

2.3.6.2 *Suelos área de influencia directa:*

Para la determinación y caracterización de tipos de suelos presentes en el sector de interés, se tomaron como referencias las siguientes publicaciones del INTA: Mapa de Suelos de la Provincia de Chubut (INTA - SAGPyA, proyecto PNDU Argentina 85/019, 1989), Sistema de consulta de mapas, imágenes y base de datos georeferenciadas (GeoINTA) y Atlas de Suelos de la República Argentina (2003).

La concesión minera, se dispone sobre un complejo (unidad cartográfica) conformado por suelos del Orden Aridisoles (ver figuras 12 y 13), Gran Grupo dominante Cambortides (ver figura 14). Los suelos secundarios y terciarios del complejo, corresponden a los Subgrupos Haplargides y Natrargides (Ver Mapas de Suelos-Área de Influencia Directa, Cap. II). A continuación se describen las características de los suelos que componen el complejo.



REFERENCIAS

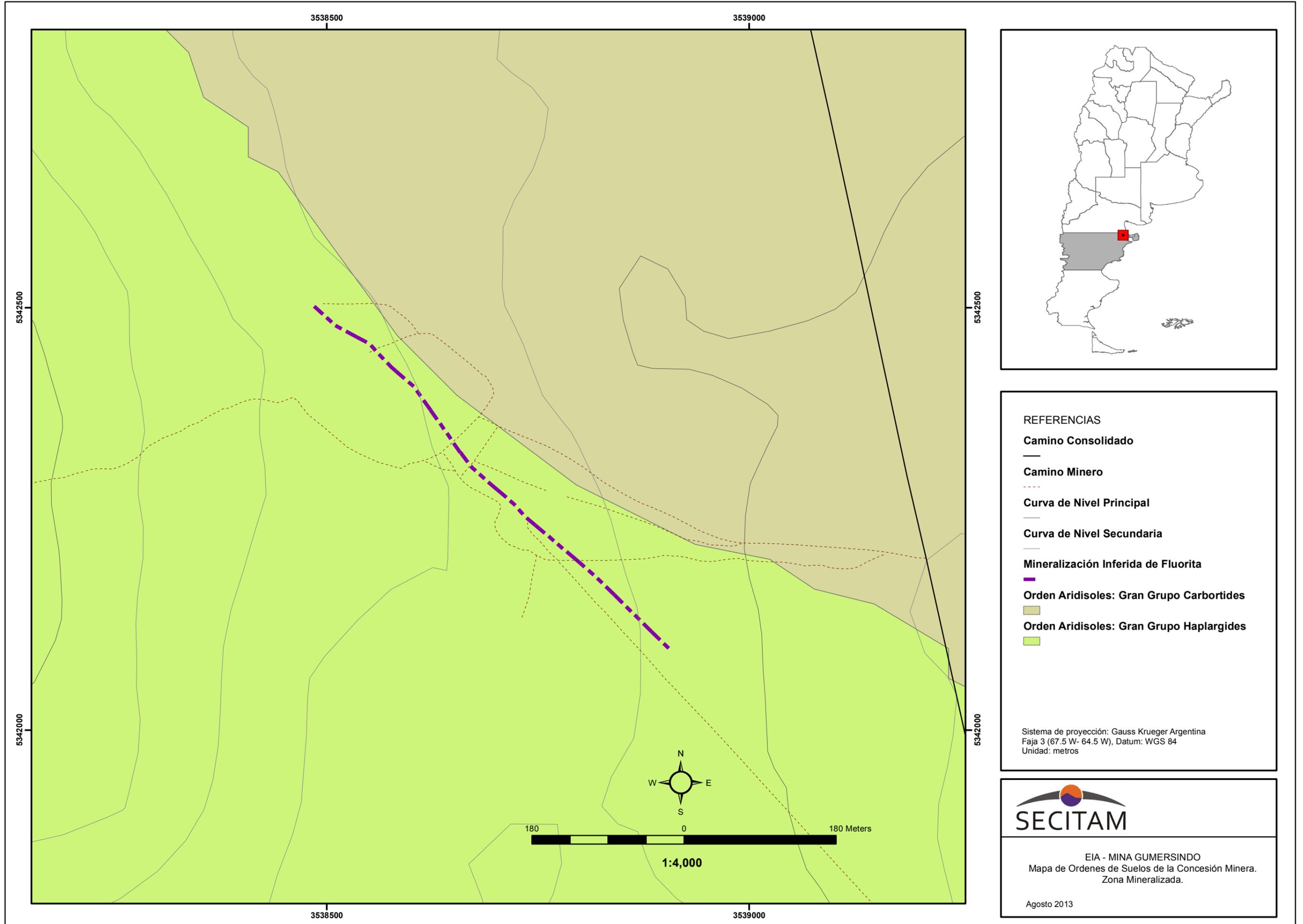
- Ruta**
==
- Camino Consolidado**
—
- Camino Secundario**
- - -
- Curva de Nivel Principal**
—
- Curva de Nivel Secundaria**
- - -
- Concesión Gumersindo**
□
- Orden Ardisoles: Gran Grupo Haplargides**
■
- Orden Ardisoles: Gran Grupo Carbortides**
■

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
Unidad: metros

SECITAM

EIA - MINA GUMERSINDO
Mapa de Ordenes de Suelos del Área de Influencia Directa
Escala de mapeo 1:30.000

Agosto 2013



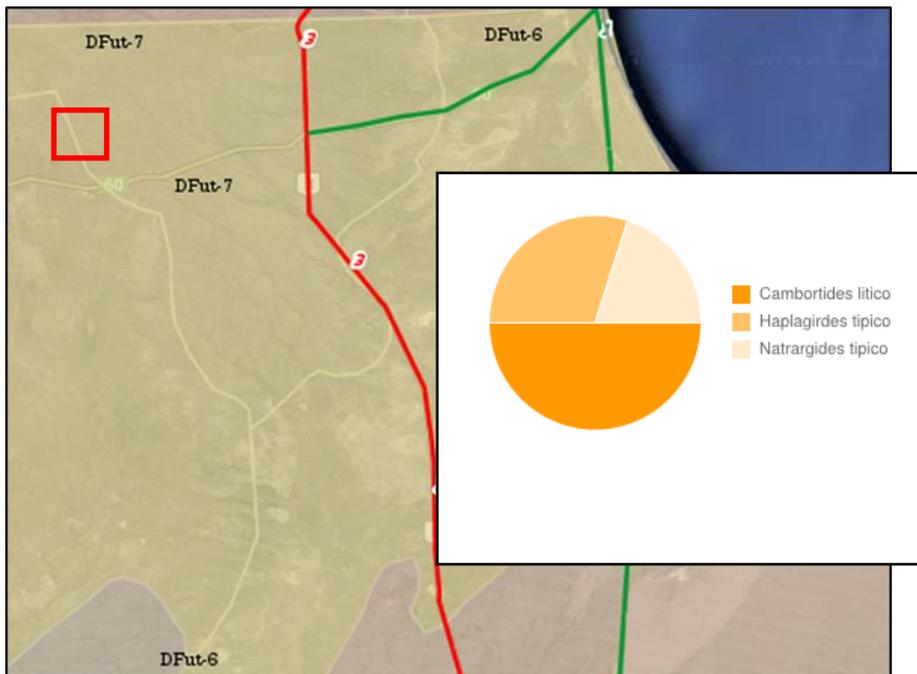


Figura 14: Distribución de suelos en el área de influencia directa. GeoINTA. SAGyP – INTA – Proyecto PNUD ARG/85/019, 1989, 2003. Con la participación del Instituto de Suelos y EEAs del INTA. Suelo dominante Gran Grupo Carbortides.

Suelos primarios:

Los suelos primarios presentan un 50 % en el complejo, se desarrollan en planos altos, están representados por las siguientes categorías: Orden Aridisoles, Suborden Ortides, Gran Grupo Cambortides, Subgrupo lítico. A continuación se caracterizan estas categorías de suelos.

- Suborden Ortides:

La característica principal de estos aridisoles es la ausencia de un horizonte de acumulación secundaria de arcilla, bien expresado. Pueden en cambio mostrar una gran variedad de otros caracteres tales como niveles de acumulación de sales solubles, de carbonatos de calcio o de yeso, o panes cementados. En el territorio nacional se han identificado 6 Grandes Grupos: Calciortides, **Cambortides**, Durortides, Gipsiortides, Paleortides y Salortides.

Gran Grupo Cambortides (GD):

Son suelos que no presentan horizontes de acumulación de sales solubles ni de yeso, ni carbonatos ni arcillas. Tampoco muestran panes cementados en profundidad. Sólo poseen como carácter diferencial un horizonte de alteración con ligeras evidencias de traslación y deposición de arcillas (horizontes cámbico). Se los encuentra en Río Negro, Salta, Jujuy, Chubut y en menor proporción Catamarca, Buenos Aires, Córdoba, Santa Cruz, Tucumán, La Rioja, San Luis y Santiago del Estero. Pertenecen a los Subgrupos borólico, fluvéntico, **lítico**, lítico-xerólico, nátrico, típico y ustólico.

Para la zona de interés corresponden suelos del Subgrupo lítico.

Suelos secundarios:

Corresponden al 30 % del complejo, se desarrollan en lomas con roca a poca profundidad. Están compuestos por las siguientes categorías: Orden Aridisoles, Suborden Argides, Gran Grupo Haplargides, Subgrupo típico. A continuación se caracterizan estas categorías de suelos.

Suborden Argides:

Son los Aridisoles en los cuales se ha formado un horizonte iluvial de acumulación de arcillas silicatadas, la traslocación de arcillas en condiciones de un balance hídrico deficitario la mayor parte del año, implica un proceso lento por lo que estos suelos se los encuentra en superficies comparativamente antiguos y estables, o deben su origen a condiciones climáticas diferentes a las actuales. Se han descrito en el país cinco Grandes grupos: Durargides, Haplargides, Nadurargides, Natrargides y Paleargides.

Gran Grupo Haplargides (DB):

Son los Argides que no presentan caracteres morfológicos diagnósticos aparte del horizonte de concentración secundaria de arcillas que define al

Suborden, o bien el perfil está interrumpido por un nivel continuo de roca coherente que subyace muy próximo a la superficie. Generalmente hay un horizonte de acumulación de carbonato de calcio en el subsuelo aunque la porción superior del perfil se encuentra libre de calcáreo. Se han caracterizado dentro de este Gran Grupo, suelos de numerosas provincias del oeste argentino, Catamarca, Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, San Luis, Santa Cruz y en ciertas áreas limítrofes de Buenos Aires, Córdoba y Neuquén. Estos suelos pertenecen a los Subgrupos ácuico, arénico, borólico, borolicolítico, líticoxerólico, **típico**, ustólico y xerólico.

Para la zona de interés corresponden suelos del Subgrupo típico.

Suelos terciarios

Corresponden al 20 % del complejo, se desarrollan en planicies aluviales. Están compuestos por las siguientes categorías: Orden Aridisoles, Suborden Argides, Gran Grupo Natrargides, Subgrupo típico. A continuación se caracterizan estas categorías de suelos.

Gran Grupo Natrargides (DD):

En estos Argides el complejo de intercambio a nivel del horizonte de acumulación iluvial está dominado por el catión sodio (horizonte nátrico). Normalmente este horizonte se encuentra fuertemente estructurado en prismas o columnas y yace a unos pocos centímetros de la superficie. Por otro lado, no presentan horizontes cementados con carbonatos o con sílice, aunque pueden ser ricos en calcáreo y sales. Se los encuentra en las provincias de clima árido como Catamarca, Chubut, Río Negro y Santa Cruz, y en áreas regionales de Buenos Aires, Córdoba y Neuquén. Los Subgrupos reconocidos son: ácuico, borólico, háplico, haploxerólico, lítico, lítico-xerólico, **típico**, ustólico y xerólico.

Para la zona de interés corresponden suelos del Subgrupo típico.

2.3.7 Flora

Caracterización Fitogeográfica:

El área de influencia del proyecto (indirecta y directa), se ubica en el ámbito de la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia del Monte (Cabrera, 1994) y actualmente definida como eco-región de Monte de Valles y Llanuras (Burkart et al., 1999).

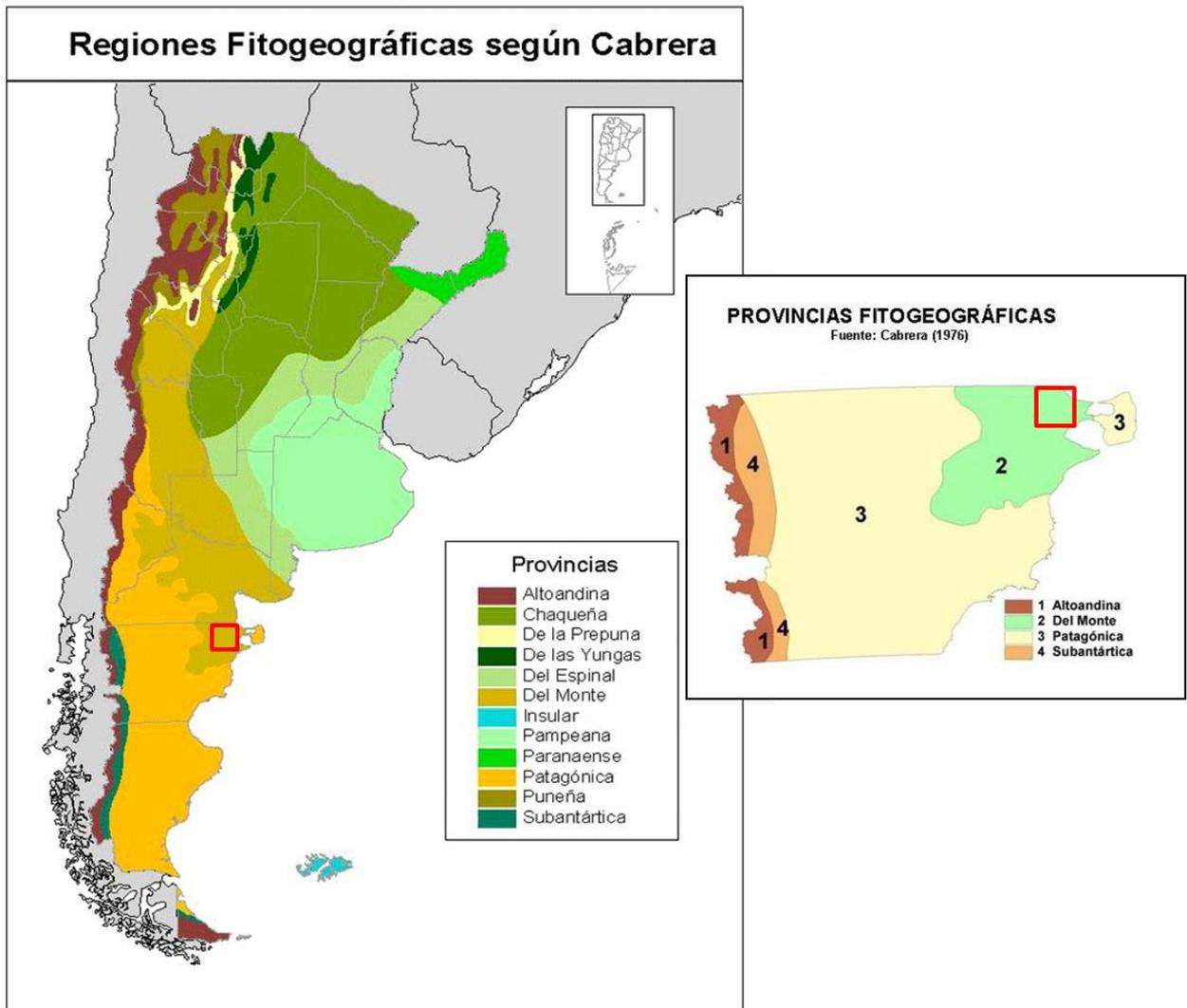


Figura 15: Mapa de Regiones Fitogeográficas de Argentina. Área de Influencia (recuadros rojos), "Provincia Del Monte".

Para caracterizar la flora, se tomó de referencia estudios publicados por la Secretaría de Minería de la Nación, Inventario de Recursos Naturales (IRN) de la provincia de Chubut.

2.3.7.1 Dominio Chaqueño:

El Dominio Chaqueño cubre la mayor parte de la República Argentina, extendiéndose prácticamente desde el Atlántico, hasta la Cordillera, y desde el límite con el Paraguay, hasta el norte del Chubut. La Provincia del Monte, de gran extensión Norte – Sur, abarca desde el Valle de Santa María en Salta, para terminar en el nordeste del Chubut. Cubre llanuras arenosas, bolsones, mesetas y laderas bajas de montaña, con clima seco y frío en su sector meridional, donde se encuentra el área de estudio.

La precipitación varía de 80 a 250 mm anuales, mientras que el promedio anual de temperatura oscila de 13 a 15.5°C (Cabrera y Willink, 1973).

A pesar de su gran extensión, tanto la fisonomía de la vegetación como la composición florística son bastante homogéneas. Las especies dominantes se combinan en diversas formas pero siempre están presentes una o más de ellas (Cabrera, 1994). El monte con elementos predominantemente chaqueños se encuentran solo en Patagonia extraandina y es bastante homogéneo fisonómicamente (León et al. 1998).

2.3.7.2 Provincia biogeográfica del Monte:

Se define por ser una estepa arbustiva. La formación dominante es el matorral, a veces muy abierto, donde predominan las especies zigofiláceas del género *Larrea*: *Larrea nítida* (jarilla crespá), *Larrea divaricata* (jarilla crespá) y *Larrea cuneifolia* (jarilla hembra) asociadas con *Prosopis* arbustivos: *Prosopis alpataco* (alpataco) (Cabrera, 1994). El jarillal es la comunidad más característica de esta región, son

arbustos de uno a dos metros de altura, que pueden ser más bajos en zonas más azotadas por el viento, crecen esparcidos dejando claros donde se desarrollan diversos sufrútices y hierbas en períodos favorables (Cabrera, 1994).

Las especies de cactáceas, muy abundantes al norte de la Provincia del Monte, van disminuyendo su número hacia el sur. Predominan las planas xerófilas (efemerófitos o anuales de ciclo breve, geófitos, suculentas, perennes no suculentas). Sólo en las márgenes de los cuerpos de agua se pueden hallar especies mesófilas o higrófilas.

Entre las especies más típicas en el sector del Monte patagónico, junto a las ya citadas, pueden mencionarse: *Schinus johnstonii* (molle), *Acantolippia seriphioides* (tomillo), *Montea aphylla* (mata sebo), *Prosodidastrum globosum* (manca potrillo), *Chuquiraga erinacea* (chilladora), *Condalia microphylla* (piquillín). Dentro de las gramíneas se destacan *Pappostipa speciosa* (corión amargo) y *Nassella tenuis*. En las zonas de mayor salinidad y alcalinidad estas especies se reemplazan por *Atriplex lampa* (zampa) acompañada de *Cyclolepis genistoides* (matorro) y *Suaeda divaricata* (jume). Se destacan también *Mulinum sipinosum* (neneo), *Senecio filaginoides* (charcao gris), *Grindelia chiloensis* (melosa o botón de oro), *Nassauvia glomerulosa* (cola piche), *Chuquiraga avellanadae* (quilembay), entre otras (Green y Ferreyra, 2012).

2.3.8 Fauna

El área del proyecto (directa e indirecta) se ubica en el ámbito de la “eco – región Monte de Llanuras y Mesetas” caracterizada por presentar condiciones de aridez, un clima riguroso, fuertes vientos y la presencia de algunos cuerpos de agua, tanto lóticos como lénticos, los cuales varían su régimen a lo largo del año. Debido a estas condiciones de aridez, la fauna que habita en la zona es escasa y dispersa y comprende principalmente especies de mamíferos de hábitos cavícolas y en general comparte la mayor parte de las especies con la Estepa Patagónica.

Los mamíferos están representados por especies de tamaño grande como el guanaco y el puma, especies de tamaño mediano como el zorro gris patagónico y zorro colorado, y especies de tamaño pequeño como el zorrino chico y el gato del pajonal. Los roedores son numerosos, entre los que podemos citar a la mara, cuises y pericotes. De los mamíferos existen algunas especies cuyo estado de conservación es vulnerable como la mara, y el gato del pajonal y potencialmente vulnerable el piche patagónico, la comadreja patagónica, el zorrino patagónico, el hurón menor, el huroncito y el guanaco y el zorro colorado (Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina, SAREM, 2000, Díaz y Ojeda).

La liebre europea y el jabalí se encuentran entre las especies exóticas de la región.

Lista de mamíferos de presencia potencial en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	
Ciungulata	Dasypodidae	<i>Chaetophractus</i>	peludo	
		<i>Zaedyus pichiy</i>	piche	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón	
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
		<i>Oncifelis colocolo</i>	Gato pajero o de	
			<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato montés
	Canidae	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris patagónico	
		<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	
	Mephitidae	<i>Conepatus humboldii</i>	Zorrino chico o	
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	
		<i>Lincodon patagonicus</i>	Huroncito	
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Lestodelphys halli</i>	Comadreja
	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco
Suidae		<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	
Rodentia	Cavidae	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara patagónica	
		<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	
		<i>Galea musteloides</i>	Cuis común	
	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Chinchillón	
	Ctenomyidae	<i>Ctenomy ssp.</i>	Tuco – tucos	
	Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	
		<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón de pelos largos	
			<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo grande
			<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha colilarga baya
			<i>Euneomys</i>	Ratón peludo castaño
		<i>Notiomysed wardsii</i>	Ratón topo chico	
		<i>Graomys griseoflavus</i>	Pericote común	
		<i>Phyllotisxan thopygus</i>	Pericote panza gris	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	

Fuente: Bonino, 2005; Barquez et al. 2006; Díaz y Ojeda, 2000.

Respecto a los reptiles, son el grupo de vertebrados con mayor presencia de endemismos. Según la bibliografía consultada (Scolaro, 2005) podemos mencionar la presencia del Orden Squamata representadas la Lagartija de bibron, Lagartija de las piedras y el Lagarto de las rocas. Podemos hallar matuastos, Geckos, culebras y yarará ñata. Respecto a su estado de conservación podemos decir que los gekos, matuastos, las culebras, la lagartija bibron, la culebra ratonera, la parejera y la yarará ñata son especies no amenazadas, mientras que la lagartija de las piedras, la lagartija de Roth, el lagarto de las rocas, la falsa yarará ñata son “especies insuficientemente conocidas: aquellas especies que debido a la falta de información sobre el grado de amenaza o riesgo, o sobre sus características biológicas, no pueden ser asignadas a ninguna de las categoría anteriores” (Decreto Nacional 666/97, Capítulo I, Sección II Clasificación, artículo 4º).

Lista de presencia potencial de reptiles en el área de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus bibronii</i>	Lagartija de bibron
		<i>Liolaemus petrophilus</i>	Lagartija de las piedras
		<i>Liolaemus rothi</i>	Lagartija de Roth
		<i>Phymaturus aff. patagonicus</i>	Lagarto de las rocas
	Gekkonidae	<i>Homonota darwinii</i>	Gecko de Darwin
	Leiosauridae	<i>Leiosaurus bellii</i>	Matuasto
	Amphisbaenidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parejera
		<i>Phylodrias trilineatus</i>	Culebra ratonera
		<i>Bothrops ammodytoides</i>	Yarará ñata
		<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	Falsa yarará ñata
	Colubridae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Culebra patagónica
		<i>Phalotris bilineatus</i>	Culebra bilistada

Fuente: Scolaro, 2005.

Respecto a los anfibios, la bibliografía consultada (Gallardo, 1987) menciona la posible presencia de dos especies para el área de estudio perteneciente al orden Anura, el sapo común y el sapo de cuatro ojos. Estas dos especies no se encuentran amenazadas (Resolución 1.030/2004 SAyDS).

Lista de presencia potencial de anfibios en el área de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Anura	Bufo	<i>Bufo arenarum</i>	sapo común
	Leptodactylidae	<i>Pleurodema bufonina</i>	sapo de cuatro ojos

Fuente: Gallardo, 1987.

De acuerdo a la bibliografía consultada, las aves con posibilidad de ser halladas en el área del proyecto, directa o indirecta (Narosky e Yzurieta, 2010, Olrog, 1995) son la martineta común, choiques, loro barranquero, especies pertenecientes al orden de los falconiformes (aguilucho común, águila mora, jote cabeza negra, chimango, etc.), lechuza del campanario y numerosos paseriformes (caminera común, bandurrita patagónica, remolinera común, canastero patagónico, sobrepuesto, gaucho común, chingolo, loica común, tordo renegrado, zorzal patagónico, gorrión, etc.) . De las aves con potencialidad de encontrar en el área de estudio, solo el choique, *Pterocnemia pennata*, la subespecie que habita en la estepa y meseta patagónica se encuentra amenazada, mientras que la martineta, *Eudromia elegans* y la cachirla común, *Anthus correndera* fueron categorizadas como vulnerables (Resolución 348/2010 SAyDS).

Lista de aves de presencia potencial en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Struthioniformes	Rheidae	<i>Pterocnemia pennata</i>	Choique
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta común
		<i>Tinamotis goufi</i>	Quiula patagónica
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra
	Accipitidae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora
		<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco
		<i>Caracara plancus</i>	Carancho
	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Chimango
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
		<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero
Strigiformes	Trigidae	<i>Glaucidium nanum</i>	Caburé grande
		<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere
		<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo
		<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar		
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común		
		<i>Geositta antarctica</i>	Caminera patagónica		
		<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero coludo		
		<i>Asthenes modesta</i>	Canastero pálido		
		<i>Asthenes patagonica</i>	Canastero patagónico		
		<i>Pseudoseiura gutturalis</i>	Cacholote pardo		
		<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra		
		<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita común		
		<i>Eremobius phoenicurus</i>	Bandurrita patagónica		
		Tyranidae		<i>Agriornis micropterus</i>	Gaucho común
				<i>Agriornis murinus</i>	Gaucho chico
				<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto
				<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata
				<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común
				<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito pico negro				
Troglodytidae		<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada		
		<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común		
	Motocillidae	<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común		
	Mimidae	<i>Mimus triurus</i>	Calandria real		
		<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora		
		<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande		
	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico		
	Emberizidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común		
		<i>Sicalis luteola</i>	Misto		
		<i>Sicalis lebruni</i>	Jilguero austral		
		<i>Phrygilus carbonarius</i>	Yal carbonero		
		<i>Phrygilus furticeti</i>	Yal negro		
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo		
			Fringilidae	<i>Carduelis barbata</i>	Cabecita negra austral
	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común		
		<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico		
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido		
	Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>	Corrión común		

Fuente: Narosky e Yzurieta, 2010

2.3.8.1 Estado de conservación de la fauna:

La desertificación es un fenómeno complejo que involucra un conjunto de procesos asociados al deterioro de ambientes áridos, semiáridos y subhúmedos. Tal deterioro involucra la extinción local de especies, la erosión del suelo, la modificación de la estructura de la vegetación y la disminución de la productividad biológica del

ecosistema. Todos estos procesos pueden ocurrir espontáneamente debido a la acción de agentes naturales y/o a la dinámica interna del ecosistema, por ejemplo, eventos climáticos como grandes sequías y grandes nevadas tendrían un impacto alto en la regulación de poblaciones de fauna silvestre. Sin embargo, sólo se habla de desertificación cuando los cambios tienen lugar por acción del hombre (Paruelo y Aguilar, 2003). La desertificación corresponde a un proceso de cambio direccional con una clara dimensión temporal.

El deterioro de los recursos como el agua, el suelo y la vegetación asociado al fenómeno de la desertificación modifica, a corto y largo plazo, la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ecológicos tales como el mantenimiento de la biodiversidad. La sequía es un fenómeno que ocurre en una determinada época del año y en la actualidad hay cierta tendencia en la provincia del Chubut a declinar en sus valores de precipitación, los cuales alcanzaron máximos históricos en 1997.

Unas de las principales actividades económicas en la Patagonia continental, y en el área donde se ubica el área de estudio en particular, es la ganadería ovina. Esta actividad promueve cambios en la vegetación y los suelos. El sobre-pastoreo actual o pasado de los animales confinados por un alambrado, que los obliga a pastorear siempre las mismas especies (las preferidas), hasta provocar la muerte de las plantas individuales. En este caso el suelo queda descubierto y aumenta la probabilidad de erosión eólica o hídrica.

La introducción del ganado doméstico y las actividades relacionadas con la misma afectaron también a la fauna nativa de mamíferos de la región, ya sea por cambios en la estructura y el funcionamiento de la vegetación, el pisoteo y la destrucción de cuevas por el ganado, la competencia por alimento con otros herbívoros autóctonos, la caza por parte de los pobladores rurales o en envenenamiento que produce la mortalidad de mamíferos carnívoros considerados perjudiciales y de las especies carroñeras debido al consumo de cebos o carcasas de animales muertos. La introducción de especies exóticas, como la liebre europea, también modificó las condiciones naturales y creó situaciones de competencia con otras especies nativas.

De las provincias patagónicas, Chubut presenta el mayor número de especies citadas, luego de Río Negro, pero a diferencia de ésta, el número de especies exclusivas respecto al resto de las provincias patagónicas es bajo. Si bien la provincia del Monte alcanza la zona de la Península de Valdés, las especies presentes en esta área constituyen una muestra empobrecida de esta provincia fitogeográfica, con lo cual el aporte de especies de ésta no es tan importante como en el caso de las provincias de Río Negro y Neuquén.

El área del proyecto no se encuentra ubicado dentro de un Área Natural Protegida, así como tampoco existen áreas protegidas nacionales ni provinciales dentro de un radio menor a 20 km (ver figura 16).



Figura 16: Mapa Ambiental de la Provincia de Chubut. Fuente: Ministerio de educación, Presidencia de la Nación. Área de influencia directa en rojo.

Dentro del Departamento Biedma se encuentra el Área Natural Protegida y Patrimonio de la Humanidad Península Valdés, que constituye uno de los sitios más relevantes para colonias de lobos y elefantes marinos y sus aguas como zonas de cría de la ballena franca austral. Dentro de ella se encuentran numerosas reservas

(Punta Norte, Isla de los Pájaros, Caleta Valdés, Punta Delgada) y La Reserva Turística Punta Loma a 17 km de Puerto Madryn. Todos estos sitios son de alta prioridad en conservación en Chubut representa una de las provincias patagónicas de mayor importancia respecto a hábitats para especies costeras, tanto de aves como de mamíferos. En sus costas se asientan importantes colonias de aves como en las pingüíneras de Punta Tombo y Cabo dos Bahías o las colonias de aves de Isla de los Pájaros. Península de Valdés, Área Natural Protegida y Patrimonio de la Humanidad (ver figura 17).

2.3.9 Áreas naturales protegidas en el área de influencia:

No existen áreas naturales protegidas en el área de influencia directa del proyecto (ver figura 16 y 17).

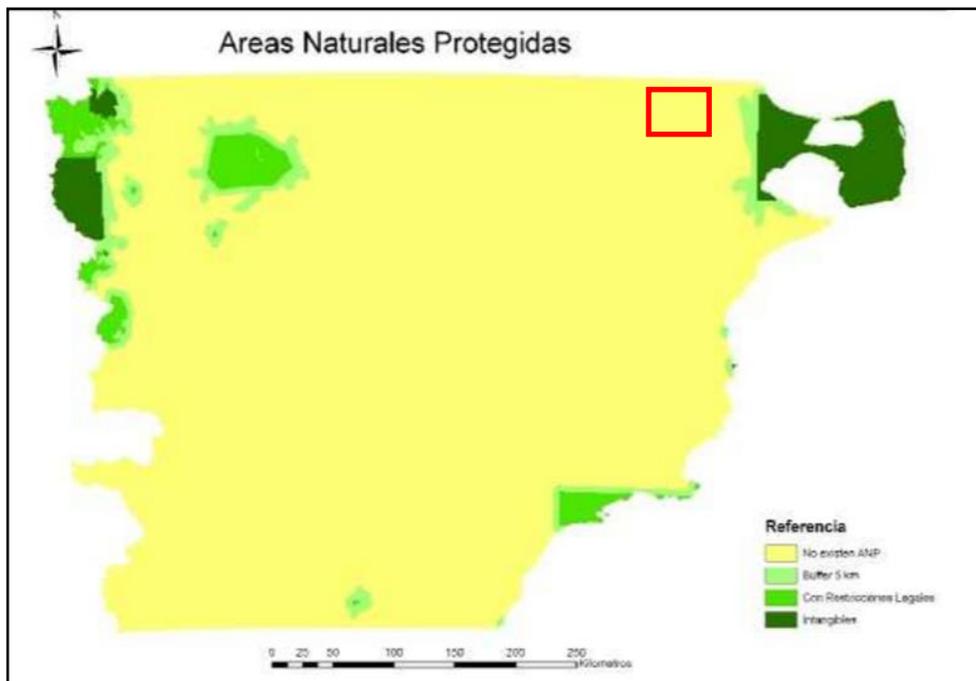


Figura 17: Mapa de Áreas Protegidas de la Provincia de Chubut. Fuente: Dirección General de Minas y Geología, Secretaría de Hidrocarburos, Provincia del Chubut. Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Ambiental Minero. 2011.

2.3.10 Paisaje

El área de influencia directa del proyecto se dispone sobre un paisaje minero - rural (de estancia patagónica). Está conformado predominantemente por rocas jurásicas, con morfología de suaves lomadas de poca altura, disectadas por pequeños valles fluviales, por los que discurren cursos temporarios que desaguan en lagunas temporarias. En la parte baja de las lomadas se desarrollan depósitos coluviales y en ocasiones pequeños abanicos aluviales.

La actividad minera ha modificado el paisaje original, en aquellos sectores directamente afectados por la actividad extractiva y de exploración. Generando una nueva morfología local con zonas de relieve negativo (laboreo a cielo abierto, trincheras) y positivo (escombreras).

La actividad rural se desarrolla fuera del área de la concesión minera.

2.3.11 Aspectos socioeconómicos y culturales

2.3.11.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto:

El proyecto minero se ubica en el Departamento Biedma (en el noreste del territorio provincial). El núcleo poblacional más cercano a la concesión minera es la ciudad de Puerto Madryn, situada unos 125 Km al sureste. No existen puestos de estancias situados en un radio menor de 5 Km del área de influencia directa del proyecto (concesión mina Gumersindo).

2.3.11.2 Distribución poblacional:

La siguiente tabla muestra la distribución poblacional para el Departamento Biedma, según el Censo Nacional de Población año 2010 (Secretaría de Planeamiento y Desarrollo Estratégico – DGEyC):

Núcleo Poblacional	Varones	Mujeres	Poblacional Total
Municipio de Puerto Madryn	40.631	41.364	81.995
Municipio de Puerto Pirámides	308	257	565
Zona Rural	247	76	323

La siguiente figura muestra de manera gráfica la distribución demográfica de la provincia de Chubut. El área de influencia directa está representada por el cuadro rojo y se dispone al norte del departamento Biedma. Para este último corresponde una densidad demográfica de 4.1 – 10 habitantes por Km².

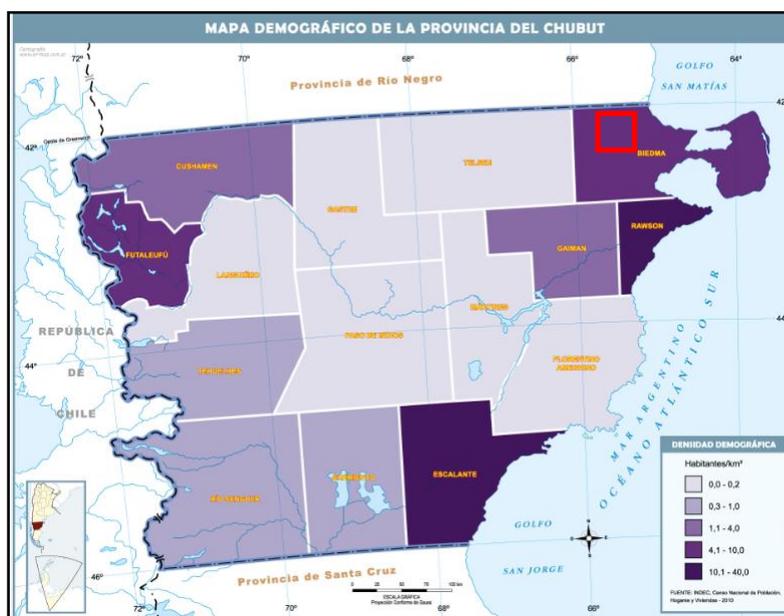


Figura 18: Mapa Demográfico de la provincia de Chubut. Fuente INDEC, Censo Nacional de Población Hogares y viviendas 2010.

2.3.11.3 Distancias existentes entre el proyecto y los centros poblacionales señalados que actúan como cabecera o nexos principales (infraestructura vial existente):

La ciudad de Puerto Madryn se ubica a unos 105 Km al sureste del proyecto y se puede acceder desde la concesión minera por camino consolidado (por unos 2,5 Km) hasta empalme con ruta provincial nº 60 y luego hasta empalme con ruta nacional nº 3 (por unos 30 Km) y luego por esta por unos 75 Km al sureste (ver figura 1).

2.3.11.4 Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico:

En el área de influencia directa del proyecto minero, no se encontraron datos publicados por entes oficiales, respecto a sitios considerados como de valor histórico, cultural, arqueológico o paleontológico (ver figuras 19, 20 y 21).

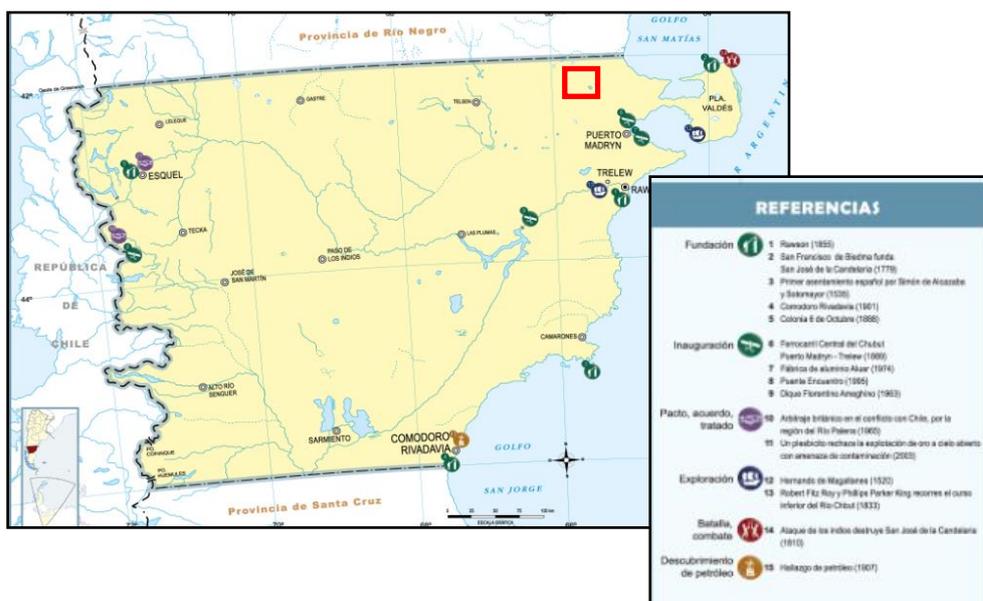


Figura 19: Mapa Histórico de la provincia de Chubut. Fuente: Ministerio de educación, Presidencia de la Nación. Área de influencia directa en rojo.



Figura 20: Mapa Cultural de la provincia de Chubut. Fuente: Ministerio de educación, Presidencia de la Nación. Área de influencia directa en rojo.



Figura 21: Mapa Cultural de la provincia de Chubut. Fuente: Ministerio de educación, Presidencia de la Nación. Área de influencia directa en rojo.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. Localización del Proyecto:

La concesión se ubica a unos 85 Km (en línea recta) al noreste de la localidad de Puerto Madryn, en Departamento Biedma, Provincia de Chubut (ver figura 1).

3.2. Descripción general del proyecto:

3.2.1 Características geológicas y mineralógicas del yacimiento:

El yacimiento forma parte de un conjunto de mineralizaciones de fluorita que se distribuyen en las regiones nororientales de las provincias de Río Negro y Chubut. Estos conforman el 81.3 % de las reservas de fluorita del país. Estos yacimientos fluoríticos integran una "Provincia fluorítica" con características distintivas propias (Según Aliotta.; 1983, 1985).

La mineralización de fluorita de la concesión Gumersindo, se dispone como relleno de fracturas de tipo extensionales (coinciden con lineamientos regionales) desarrolladas en el "Complejo Marifil" (encajónate), asignado al periodo Triásico – Jurásico (ver foto 1, Anexo III).

La mena está conformada por fluorita acompañada de calcedonia y cuarzo, presenta una textura brechosa o brechosa – bandeada (ver foto 1, Anexo III). Pueden integrar vetillas o vetas subparalelas (Norte 37° Oeste), subverticales y alcanzar los 1000 metros de corrida (la veta principal), potencia de 3 metros (Angelelli et al., 1976; Aliota, 1983).

En cuanto al modelo genético del yacimiento, no hay acuerdo entre los autores algunos consideran a los yacimientos de fluorita del Chubut y Santa Cruz como epitermales (según profundidad de emplazamiento, mineralogía y temperatura de formación) y otros como subvolcánicos (según la afinidad de estos con complejo efusivo mesozoico).

No se encontraron datos publicados por entes oficiales o artículos científicos referentes con Ley de CaF2% ni de reservas.

3.2.2 Tipo de explotación:

Teniendo en consideración la información existente sobre el yacimiento, se propone el desarrollo de planes mineros por método de explotación a cielo abierto 3.2.1.

La explotación se realizará siguiendo las etapas de preparación, perforación, voladura, carga y transporte desde los frentes de explotación hacia los stocks o a la escombrera de estériles según corresponda.

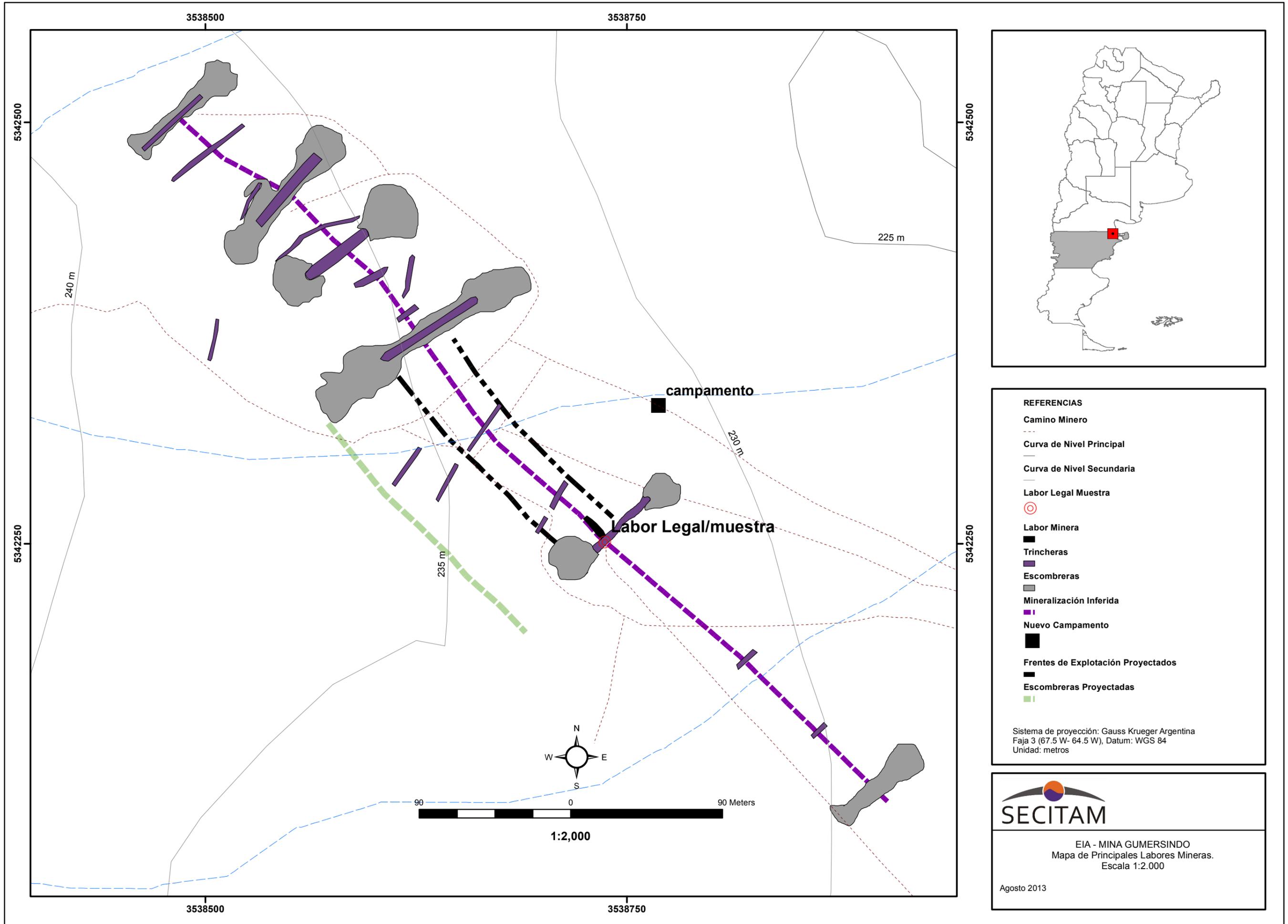
El proyecto comprende las siguientes etapas: explotación de la mena desde el frente de cantera (previa preparación, perforación y voladura de frentes); acopio en stocks (en una zona definida para tal propósito); carga; transporte del mineral y procesamiento del mismo fuera del área del proyecto.

Labores principales:

Las labores planificadas se desarrollan sobreimpuestas a la zona de antigua explotación correspondiente a la labor legal. Esta presenta una longitud 12 metros y ancho de 5 metros (ver foto 2, Anexo III).

La geometría de los frentes de explotación tendrá un largo mínimo de 8 metros, una altura de banco de 8 metros y un ancho de berma final de 4 metros. La ubicación de la labor planificada puede verse en Mapa de Labores Mineras Principales, Cap. III.

EIA - MINA GUMERSINDO: Mapa de Principales Labores Mineras. Escala 1:2000



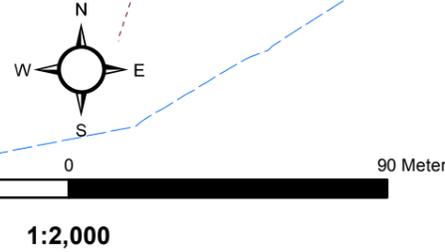
REFERENCIAS

- Camino Minero
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Labor Legal Muestra
- Labor Minera
- Trincheras
- Escombreras
- Mineralización Inferida
- Nuevo Campamento
- Frentes de Explotación Propietarios
- Escombreras Propietarias

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
 Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
 Unidad: metros

EIA - MINA GUMERSINDO
 Mapa de Principales Labores Mineras.
 Escala 1:2.000

Agosto 2013



3.2.4 Producción de minerales y estériles:

La producción de minerales se estima en 2.000 t anuales de mena de fluorita con una ley media estimada de F₂Ca de 40 %.

Para el acceso a la mena y saneamiento de taludes es necesario la extracción de materiales estériles. Se define para esta etapa del proyecto una relación E: U (Estéril: Útil) máxima de 6:1.

3.2.5 Procesamiento del mineral y diagrama de flujo de materias primas, insumos, efluentes, emisiones y residuos:

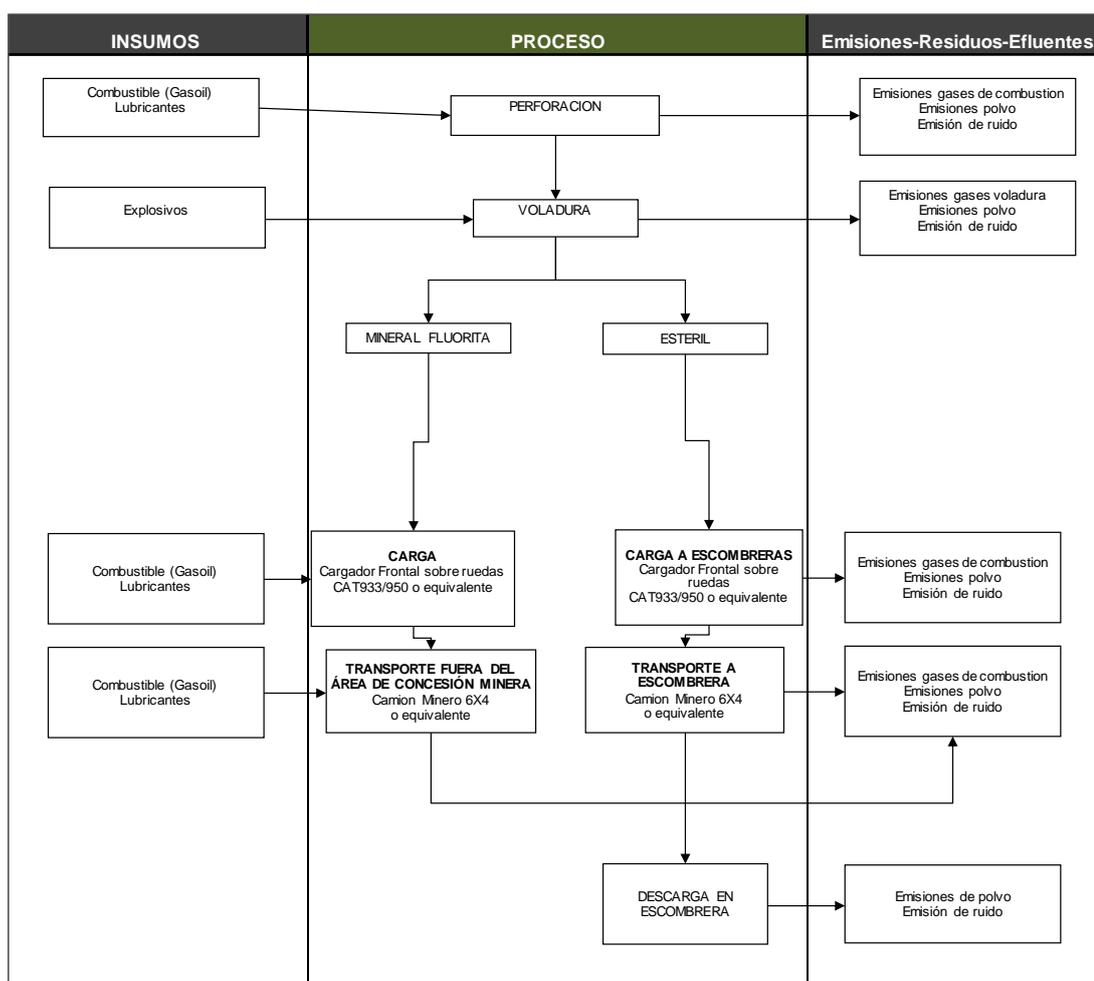


Figura 22: Diagrama de flujo de materias primas y procesamiento mineral (Ver con mayor detalle en Anexo I).

3.2.6 Principales insumos para el proceso:

- Combustibles (Gasoil) y lubricantes
- Explosivos
- Agua (menor proporción, restringido a zona de campamento para consumo humano)

3.2.7 Efluentes:

En el proceso de explotación de cantera no se generan efluentes.

3.2.8 Emisiones:

Las emisiones gaseosas están restringidas a las generadas por los motores del equipamiento de cantera, grupo electrógeno y en las voladuras.

Las emisiones de material particulado se restringirán a zonas de destape, voladura, carga y transporte. Otra fuente de emisiones es la deflación de partículas finas realizada por el viento directamente en stocks, pilas de estériles y la zona de cantera activa.

3.2.9 Residuos:

Debido a que no se realiza ningún proceso adicional al de explotación no se generan residuos mineros relacionados con esta actividad industrial.

3.2.10 Productos y subproductos:

El producto corresponde a mineral de fluorita con una ley media estimada de 40 % F₂Ca y una granulometría máxima aproximada de 400 mm.

No existen subproductos.

3.2.11 Colas:

El proceso descrito no genera colas.

3.2.12 Infraestructura

Campamento:

La ubicación del campamento se señala en Mapa de Labores Mineras Principales, Cap. III.

Constará de:

- a - Un módulo habitación con capacidad para 6 personas, cocina, comedor y sanitarios.
- b - Un módulo oficina y taller de mantenimiento liviano de maquinaria.

Accesos:

Se puede acceder a la concesión minera desde la ciudad de Puerto Madryn (situada a unos 105 Km al sureste del proyecto) por ruta nacional n° 3 hasta empalme con ruta provincial n° 60, luego continuar por esta hacia el oeste por unos 20 Km hasta empalme camino vecinal hacia el norte por unos 2,5 Km hasta el esquinero SE de la concesión (ver figura 1). En el interior de la concesión existen caminos mineros remanentes de la antigua etapa de extracción minera (Mapa de Labores Mineras Principales, Cap. III).

3.2.13 Abastecimiento de energía:

La energía para el taller se proveerá mediante grupo electrógeno diésel adaptado a las características de los equipos (estimado 100-200 Kva).

La energía eléctrica para los módulos habitación/cocina la proveerá un grupo electrógeno secundario de menor potencia apoyado por un colectores solares fotovoltaicos y/o eólicos.

Para los sistemas de calefacción, cocina y agua caliente se utilizará gas natural envasado.

3.2.14 Abastecimiento de agua:

Para el abastecimiento de agua se utilizará una cisterna (4000 lts) localizada en la zona del campamento. El agua al campamento será transportada mediante camión desde la fuente de agua más cercana (Localidad de Puerto Madryn).

3.2.15 Mano de obra:

Se estima el empleo directo de 6 personas para las tareas de explotación.

3.2.16 Abastecimiento de combustible y otros insumos del proyecto:

El abastecimiento de combustible será realizado desde estaciones de servicio existente en la localidad de Puerto Madryn.

Otros insumos:

Lubricantes: El abastecimiento de lubricantes será realizado desde estaciones de servicio existente en la localidad de Puerto Madryn.

Explosivos: se tercerizará el servicio de voladura por lo que este insumo será parte de los servicios prestado por proveedores desde los sitios habilitados.

Alimentos: El abastecimiento de alimentos será realizado desde la localidad de puerto Madryn.

3.2.17 Escombreras, ubicación, diseño y forma de construcción, en caso de ser necesario:

Teniendo en consideración las características del proyecto se estima el desarrollo de una escombrera con una capacidad de unas 120.000 t lo que corresponde a 10 años de producción. La ubicación de las escombreras planificadas se puede ver en (Mapa de Labores Mineras Principales, Cap. III).

3.2.18 Diseño y construcción:

Se prevé ubicar las escombreras de manera tal que estas no obstruyan valles de cauces intermitentes (Ver Mapa de Labores Mineras Principales, Cap. III).

La construcción de las escombreras se realizara con el método de avance, por descarga directa de camión y distribución del material mediante pala cargadora.

La altura máxima de talud será de 10 m y su ángulo corresponde al ángulo de fricción interna del material aportado.

3.2.19 Descripción de cada una de las diferentes etapas de trabajo del proyecto:

- Destape:

El yacimiento no requiere realizar destape previo.

- Perforación y voladura:

La perforación se realizará siguiendo el diseño de una malla rectangular, la longitud de los barrenos están de acuerdo a la altura del banco (8 m), más la subperforación. Se perforará con un carro perforador u equivalente. La voladura es por bancos, utilizando el esquema de carga de fondo, carga de columna, taco y detonadores.

- Carga y transporte:

La carga de material para su transporte hacia zonas de stock o escombreras se realiza con una pala cargadora tipo CAT 933/CAT 950 o equivalente. Para el transporte se utilizarán camiones mineros 6x4 o equivalentes.

3.3 Generación de efluentes líquidos:

Como se indicó en el punto 3.2.7 el proceso minero de extracción de fluorita no genera efluentes líquidos.

3.4 Generación de residuos sólidos y semisólidos:

Como se indicó en el punto 3.2.9 el proceso minero de extracción de fluorita no genera residuos sólido ni semisólidos.

3.5 Generación de emisiones gaseosas y material particulado:

Como ya se indicó en el punto 3.2.8 las emisiones gaseosas están restringidas a las generadas por los motores del equipamiento de cantera, grupo electrógeno y en las voladuras. El material particulado, se restringirá a las tareas de destape, voladura, carga y transporte generan también, bajas emisiones de polvo. Otra fuente de emisiones es la deflación de partículas por el viento en stocks, pilas de estériles y la zona de cantera activa.

4. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este punto se identifican, caracterizan y valoran los impactos y/o riesgo de impactos producidos tanto por uso previo del suelo (pasivos ambientales) como por el actual emprendimiento minero. La identificación de impactos se realizó siguiendo la lista preparada por la legislación (24.585) y a partir de listas de chequeo que figuran en bibliografía específica. La caracterización y valoración se realizó en forma cualitativa utilizando el método de matriz.

4.1 Método de identificación y valoración de impactos:

La identificación y valoración de impactos ambientales así como también la identificación de los procesos productivos que los generan, se realizó utilizando el método de matrices (ver figura 24, Anexo II - Matriz de Evaluación de Impactos). A continuación se describen las características y funcionalidad de la matriz utilizada:

- En las filas se colocan las acciones productoras de impactos o alteraciones ambientales y en las columnas los elementos ambientales afectados o en riesgo de ser afectados por las actividades productivas del uso del suelo.
- No se valoraron impactos considerados positivos en el nuevo proyecto minero, como es el caso del impacto socio económico.
- Para la valoración de impactos se utilizaron los siguientes rangos de pesos (0-4): 0= Sin impacto, 1= impacto leve, 2= impacto moderado, 3= impacto serio y 4= impacto severo.

El valor del impacto para un factor determinado de un elemento del ambiente dado, resulta de la suma de los rangos de pesos asignados a lo largo de la columna correspondiente. El rango de variación total para todos los elementos del ambiente analizados, se puede ver en la última fila de la matriz (valor del impacto). El valor del impacto vario de 0 a 43, se tomó el valor mayor como 100 % y se lo dividió por cinco, generando 5 categorías equivalentes a cada uno de los rangos de peso asignados (ver siguiente cuadro). Se determinaron los impactos y/o riesgo de impacto más significativo, utilizando la clasificación cromática y numérica en orden de importancia, indicada en el siguiente cuadro.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS																									
Elementos ambientales afectados usos del suelo		Atmósfera				Agua Superficial			Agua Subterránea			Suelo		Vegetación		Fauna		Procesos geofísicos				Paisaje		Procesos asociados con los impactos	
Acciones generadoras de impactos	Operaciones por uso de suelo	E. particulado	E. ruidos	E. gases	E. vibraciones	Calidad	Red drenaje	Caudal	Calidad	Nivel piezométrico	Caudal	Calidad	Características físicas - químicas	Biodiversidad	Capacidad de regeneración	Biodiversidad	Hábitat	Erosión	Sedimentación	Inestabilidad	Subsistencia	Inundación	Estructura		Visibilidad
		Pasivos ambientales	Creación de huecos (labores cielo abierto)	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	3	3	4	3	3	2	2	1	1	2	3
Creación de huecos (labores subterráneas)	0		0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	41
Escombreras	1		0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	1	1	0	3	3	34
Trincheras	1		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	3	1	1	25
Accesos	1		0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	20
Retirada de la capa vegetal	1		0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	1	1	0	0	0	1	1	27
Infraestructura	0		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	14
Infraestructuras	Exploración - investigación	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15
	Infraestructura edilicia	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	21
	Infraestructura vial (accesos mineros)	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	22
Minería a cielo abierto	Viales acceso a frentes explotación	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	24
	Retirada de la capa vegetal	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1	0	0	1	1	32
	Creación de huecos (minería cielo abierto)	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	44
	Escombreras	1	1	1	0	1	2	0	1	1	1	3	3	2	3	3	3	2	2	0	1	0	3	3	37
Operación	Peroración	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	18
	Voladura	1	1	1	4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	22
	Carga	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	15
	Transporte	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	17
	Stocks	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	17
	Movimiento equipos	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	25
Valor del Impacto		16	12	12	6	17	19	7	19	21	21	28	35	38	43	41	42	24	24	7	10	10	29	29	
Rango de pesos para la valoración de Impactos: Sin Impacto (0), leve (1), moderado (2), serio (3), severo (4)																			0	1	2	3	4		

Figura 24: Matriz de evaluación impactos ambientales (ver con mayor detalle en Anexo II, figura 24).

Categoría	Caso	Rango cromático		
Sin Impacto	<8		0	
Impacto leve	9 - 17		1	
Impacto moderado	18 - 26		2	
Impacto serio	27 - 35		3	
Impacto severo	>36		4	

La interrelación acciones/factores, se valoró teniendo en consideración las siguientes características y comportamiento de los impactos: beneficioso, adverso, directo, indirecto, temporal, permanente, localizado, extensivo, alejado de la fuente, próximo a la fuente, reversible, irreversible, recuperable, irrecuperable, necesidad de aplicar medidas correctivas, probabilidad de ocurrencia, si afecta o no áreas protegidas.

Encontrándose los siguientes elementos del ambiente, con impactos significativos en orden de importancia (Ver Matriz de Evaluación de Impactos, figura 24, Anexo II):

Suelo (serio)

Paisaje – geomorfología (serio)

Fauna y vegetación (severo)

Si bien estos impactos han sido clasificados como serios y severos (valoración de impactos en matriz de 3 y 4, respectivamente), estos son localizados (restringidos a

la zona de antigua y futura explotación del mineral) y en su mayoría recuperables (aplicando medidas de mitigación y luego de ser sometidos a procesos de restauración), al finalizar la etapa de explotación de la nueva actividad extractiva.

Al clasificar los impactos por el método de matriz se produce un efecto de acumulación entre impactos correspondientes a pasivos ambientales de la antigua explotación (ver fotos 2-6, Anexo III) y los futuros impactos potenciales relacionados con reactivación de actividad minera extractiva.

También se determinaron los procesos productivos más significativos asociados a los impactos y/o riesgo de impactos, para lo cual se utilizó la siguiente clasificación cromática (ver matriz de evaluación de impactos):

Pasivos ambientales (creación de huecos, escombreras, retirada de capa vegetal).

Reactivación de la minería a cielo abierto (creación de huecos, escombreras, retirada de capa vegetal).

4.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS (ver matriz de impactos)

4.2.1 *Impacto sobre la flora y la fauna:*

En las zonas afectadas por la antigua actividad minera (pasivos ambientales), se eliminó la cobertura vegetal, durante el proceso extractivo. Esto generó diferentes grados de afectación de la fauna en los sectores directamente afectados por esta actividad industrial.

En las zonas directamente afectadas por la futura actividad minera extractiva (mina, escombreras, stocks, campamento, accesos), se eliminará la cobertura vegetal, durante el tiempo que dure la etapa de explotación.

El riesgo de impacto sobre la fauna que involucra la futura actividad minera extractiva, se asocia a la posible eliminación o alteración del hábitat de las especies de la zona y ruptura de cadenas tróficas. Sin embargo hay que tener en consideración que los sectores relacionados con antigua actividad minera se encuentran con algún grado de alteración de fauna y flora.

La afectación más severa se relacionara a zonas afectadas por el avance de la explotación de la mina. Estas condiciones ambientales (pérdida vegetación que afectan el hábitat) pueden generar una baja diversidad de algunas especies, que colonizaran otros medios con condiciones de hábitat similares. Esto permite el desarrollo de otras especies con mayor capacidad de adaptabilidad. También se puede generar perturbaciones sobre poblaciones animales próximas al lugar de explotación como consecuencia de emisiones de ruidos, afluencia de personal, camiones, etc.

Valoración del impacto: (4) severo

Los impactos sobre fauna y flora se consideran, negativos, localizados, temporarios, reversibles y recuperables. Se aconseja aplicar medidas de mitigación y/o restauración (ver Plan de Manejo Ambiental, Cap. V).

Si bien la valoración con método de matriz, indica un impacto severo, este es restringido a un área de reducidas dimensiones.

Impactos irreversibles de la actividad: No existen impactos irreversibles.

4.2.2 Impacto sobre el suelo:

El sector directamente afectado por el proyecto minero se dispone esencialmente sobre afloramientos rocosos y no existe desarrollo de suelo o este ha sido eliminado o muy modificado por actividades extractivas de la antigua explotación minera correspondientes a pasivos ambientales: mina, escasa

escombreras principalmente de trincheras de exploración, infraestructura vial y edilicia (ver fotos 2 – 6, Anexo III).

Valoración del impacto: (3) serio (características físico – químicas).

Los impactos en el suelo se consideran, negativos, localizados, temporarios, reversibles y recuperables. Se aconseja aplicar medidas de mitigación y/o restauración (ver Plan de Manejo Ambiental, Cap. V).

La clasificación de este impacto como severo, es porque se acumula el impacto generado por la antigua explotación minera (pasivos ambientales) con los impactos potenciales que podría generar la futura explotación. Sin embargo la zona afectada es reducida, restringida a la zona de explotación y accesos mineros. Por otro lado existe poco desarrollo de suelos, por lo general se trata de afloramientos rocosos.

Impactos irreversibles de la actividad: No existen impactos irreversibles.

4.2.3 *Impacto sobre la geomorfología:*

Existen los siguientes pasivos ambientales asociados a antiguas explotaciones de fluorita: escombreras (escasas, principalmente asociadas a trincheras de exploración), frentes de explotación y huella minera (Ver Mapa de Pasivos Ambientales, Cap. IV y fotos 2 - 6, Anexo III).

La actual actividad extractiva de fluorita generará modificación de la topografía y geoformas actuales, únicamente, en sectores de explotación. La explotación se realizará a cielo abierto, abarcando antiguas zonas de explotación. Se reutilizarán accesos mineros existentes. El material escombreras que presente la calidad adecuada se introducirá en el mercado, con el objetivo de disminuir el volumen de estériles y los impactos asociados (suelo, fauna, flora y geomorfología).

Si bien se pretende reutilizar accesos mineros existentes, se realizarán tareas de mejoramientos en estos.

La explotación de fluorita, producirá depresiones y montículos, los primeros asociados a frentes de explotación y los segundos a escombreras y stocks.

Los stocks generan modificación del relieve de forma negativa y temporaria, mientras que las escombreras, depresiones y tramo nuevo de acceso minero, constituirán modificaciones de la geomorfología de tipo negativo, permanente y localizado.

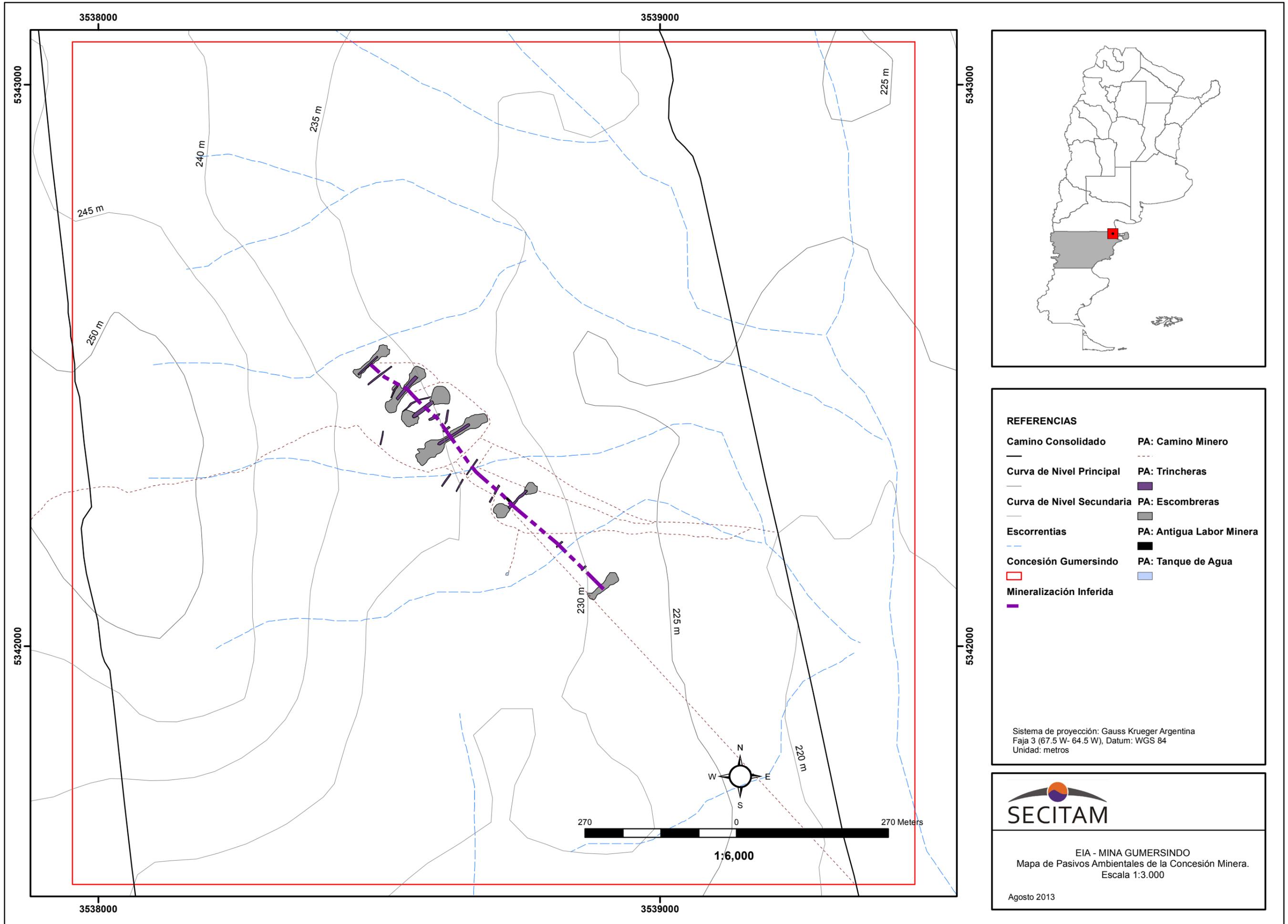
Valoración del impacto: (3) serio

Los impactos sobre la geomorfología se consideran, negativos, localizados, permanentes, irreversibles y recuperables. Se aconseja aplicar medidas de mitigación y/o restauración (ver Plan de Manejo Ambiental, Cap. V).

Impactos irreversibles de la actividad:

Alteraciones topográficas y paisajística, asociada al avance de la mina y accesos mineros. Estos efectos se restringen a las zonas directamente involucradas (localizado, restringidos a zona de explotación).

EIA - MINA GUMERSINDO: Mapa de Pasivos Ambientales de la Concesión Minera. Detalle de la Zona Mineralizada



REFERENCIAS

Camino Consolidado	PA: Camino Minero
Curva de Nivel Principal	PA: Trincheras
Curva de Nivel Secundaria	PA: Escombreras
Escorrentias	PA: Antigua Labor Minera
Concesión Gumersindo	PA: Tanque de Agua
Mineralización Inferida	

Sistema de proyección: Gauss Krueger Argentina
 Faja 3 (67.5 W- 64.5 W), Datum: WGS 84
 Unidad: metros



EIA - MINA GUMERSINDO
 Mapa de Pasivos Ambientales de la Concesión Minera.
 Escala 1:3.000

Agosto 2013

4.2.4 Impacto visual:

El impacto visual se considera, leve, debido a la ubicación remota de la mina respecto al núcleo poblacional más próximo y a su grado de exposición paisajístico, respecto a vías de comunicación (ruta nacional n° 3 y provincial n° 60).

Se considera un impacto negativo, localizado, temporario, reversible y recuperable.

Valoración del impacto: (1) leve

Impactos irreversibles de la actividad: No se producen.

4.2.5 Impacto sobre el agua:

Los procesos de extracción, carga - transporte y concentración de fluorita, no utilizan agua, por lo cual no se realizarán modificaciones de calidad y cantidad que afecten este recurso.

Fuentes potenciales de contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas, se asocian con el campamento minero, por efluentes residuales producidos por: limpieza de habitáculos, higiene personal, y efluentes cloacales.

Respecto al consumo de agua potable, esta se abastecerá a través de cisterna. El agua al campamento será transportada mediante camión desde la fuente de agua más cercana (ej: de la localidad de Puerto Madryn).

Las modificaciones de la geomorfología que implican cambios en el relieve, pueden afectar la geometría de la red de drenaje, debido a la generación de huecos, montículos y otros cambios del relieve natural (mina, escombreras, accesos mineros, stocks). Los primeros pueden producir zonas anegables (huecos), mientras que las escombreras, stocks y accesos mineros, pueden generar eventualmente, desviación del recorrido natural de los cursos superficiales afectados (ver fotos 2 y 3, Anexo

III). En el caso de los stocks, las modificaciones si existieren serian de carácter temporario.

Otro impacto potencial, es la posible contaminación de recursos hídricos superficiales, con sólidos en suspensión, provenientes del acarreo por cursos temporarios y/o escorrentías pluviales, de material fino de escombreras y del material suelto en zonas de explotación (mina, accesos y stocks). En menor medida el viento también puede producir este efecto.

Valoración del impacto: nulo para "caudal" (0) a moderado para "calidad y red de drenaje" (2).

Estos impactos potenciales sobre el recurso hídrico son, negativos, localizados (asociados a zonas de explotación), temporales (asociados a crecidas de cursos de agua en la época húmeda y fuertes vientos), reversibles y recuperables (los dos últimos no aplican para modificación de red de drenaje).

Se aconseja aplicar medidas de mitigación y/o restauración (ver Plan de Manejo Ambiental, Cap. V).

Impactos irreversibles de la actividad: Sobre la red de drenaje, de manera localizada.

Sobre la geometría de la red de drenaje, restringido a zonas directamente afectadas (mina y escombreras).

4.2.6 Impacto sobre procesos geofísicos:

Las actividades de extracción (destape, perforación y voladura), carga – transporte, acumulación de escombreras y stocks, son fuentes potenciales de generación de material particulado. Este material suelto, puede ser transportado por cursos de agua y viento, incrementando los procesos de erosión sedimentación, en zona de explotación y en menor medida en tramo de camino minero.

Los taludes de frentes de explotación y las escombreras pueden convertirse en zonas sensibles a procesos de inestabilidad y subsidencia de terrenos.

Los pisos de frentes de explotación, situados en zonas bajas, son propensos a anegarse en épocas de precipitaciones.

Valoración del impacto: (1) leve

Se consideran impactos de tipo negativo, temporarios, localizados, recuperables y reversibles.

Impactos irreversibles de la actividad: No se producen.

4.2.7 Impacto sobre la atmósfera:

Estos se asocian con la emisión atmosférica de gases, ruidos y material particulado, relacionados con actividades de extracción (destape, perforación y voladura), carga – transporte y acumulación de stocks y escombreras (las dos últimas solo emisión de material particulado).

Valoración del impacto: (1) leve

Estos impactos potenciales sobre la atmósfera son, negativos, localizados, temporales, reversibles y recuperables. Se aconseja aplicar medidas de mitigación y/o restauración (ver Plan de Manejo Ambiental, Cap. V).

Impactos irreversibles de la actividad: No existen impactos irreversibles.

4.2.8 Impacto sobre el ámbito sociocultural:

El impacto que generará el emprendimiento minero sobre la población se considera positivo desde el punto de vista económico, debido a la generación de puestos de trabajo directo e indirecto.

Respecto a la salud de la población (puesteros de estancias), esta no debería verse afectada, ya que la mina se ubica en un área rural y remota respecto al núcleo poblacional más próximo (Puerto Madryn), tampoco hay puestos de estancias a menos de 6 Km a la redonda de la concesión minera. Además el proyecto minero no consume agua en ninguna de sus etapas y tampoco genera efluentes o residuos contaminantes que puedan modificar la calidad de aguas o suelos, y las emisiones atmosféricas son puntuales y escasas.

El emprendimiento minero no producirá actividad que pueda afectar en alguna medida la educación de la población, la infraestructura edilicia y bienes comunitarios, debido a su ubicación remota con respecto al núcleo poblacional más próximo.

Con respecto a infraestructura vial, se utilizará, camino minero y accesos existentes, en los cuales se realizarán tareas de mejoramiento.

El proyecto tampoco afectaría sitios con valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico, debido a que no se conocen estudios (científicos u oficiales) que indiquen la existencia en el área del emprendimiento minero de sitios con estas características.

Valoración del impacto: No tiene valoración en matriz de impactos por considerarse positivo.

Impacto positivo, directo y temporal (puestos de trabajo indirectos asociados a la mina).

Impactos irreversibles de la actividad: No se producen.

5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se propone tomar las medidas necesarias tendientes a mejorar los efectos ambientales negativos, que el desarrollo normal del proyecto pudiera generar sobre los elementos del ambiente (agua, aire, suelo, vegetación, fauna, paisaje, etc.), en forma contemporánea al avance de la mina. De manera tal que se pueda proyectar el cierre de cantera de manera simultáneamente con la explotación del yacimiento mineral. Esto permitirá probar e identificar las medidas de mitigación de impactos y/o de restauración que mejor se adapten al proyecto y al medio ambiente en el cual este se desarrollará. Al mismo tiempo que disminuirá los costos económicos relacionados con las inversiones necesarias para lograr un desarrollo sostenible desde el punto de vista ambiental del proyecto.

Teniendo en consideración, que tanto la actividad minera anterior (pasivos ambientales) como el actual proyecto, generan principalmente modificaciones ambientales de tipo físicas, se propone que el plan de manejo ambiental se enfoque en mitigar este tipo de impactos: procesos de erosión / sedimentación, estabilidad de taludes, procesos de anegamiento, modificaciones topográficas como huecos, escombreras, stocks, modificaciones de la red de drenaje, modificaciones paisajísticas, movimientos de suelos y cobertura vegetal.

La mitigación y/o restauración de estos impactos de manera contemporánea a la explotación minera favorece, la recuperación paulatina de la biodiversidad de flora y fauna (unos de los elementos ambientales más afectados), una vez concluido el proyecto.

A continuación se proponen las medidas propuestas para cada caso en particular.

5.1 Medidas relativas a fauna y flora:

Las medidas aplicadas para controlar y disminuir los posibles impactos ambientales sobre los siguientes elementos del ambiente: geomorfológica, agua, atmósfera y suelo y las técnicas de restauración aplicadas a los mismos, son a la vez favorables para la recuperación de la fauna y flora del sector. En cuanto a las medidas para favorecer la revegetación en la zona de las labores mineras, estas se hallan estrechamente asociadas y dependen del programa de remediación de la geomorfología y suelo.

Se propone el siguiente plan de tareas:

- Respetar y proteger las unidades de vegetación natural de la periferia de las labores mineras. Estas zonas cumplen un papel importante como refugio de la fauna autóctona y como banco de semillas para las posteriores etapas de revegetación del sitio.
- Aislamiento de zonas con restauración geomorfológica finalizada.
- Revegetación natural y/o asistida, según caso.

5.2 Medidas relativas al suelo:

Las medidas relativas al suelo están estrechamente relacionadas con las relativas a la geomorfología, por lo cual al gestionar estas de manera adecuada se mitigan los impactos sobre el suelo.

Se propone también que a medida que se generen zonas donde concluyan las actividades extractivas, se realicen tareas tendientes a facilitar la revegetación natural, tales como:

- Aislar la zona de las actividades mineras convencionales (movimiento de equipos y del personal), estableciendo zonas de uso de suelo, tales como: uso minero activo y potenciales y zonas donde la explotación del recurso ha finalizado (zona de restauración).

- Suavizar cuando y donde sea necesario ángulos de los taludes.
- Realizar de ser necesario revegetación asistida para fijar los suelos.
- Gestionar adecuadamente los efluentes cloacales y los desechos sólidos generados en el campamento.
- Gestionar adecuadamente los posibles efluentes y residuos sólidos generados asociados a los equipos mineros.
- Realizar mantenimiento adecuado de equipos mineros.

5.3 Medidas relativas a geomorfología:

Se propone disminuir al máximo las áreas afectadas por actividad minera, para lograr esto, es necesario seguir un plan de explotación y de manejo de escombreras.

Plan de explotación:

- Seguimiento de plan anual.
- Generar taludes estables (desde punto de vista geotécnico), con ángulos y altura, adecuados.

Manejo de escombreras: Deben ser colocadas en sectores adecuados, donde generen el menor impacto, de manera tal que:

- No interrumpan cursos superficiales
- Ocupen el menor espacio posible
- Deben ser estables (desde punto de vista geotécnico)
- Estar ubicadas de tal manera que tengan la menor dispersión de material particulado por el viento.

5.4 Medidas relativas a impacto visual:

El impacto visual está estrechamente relacionado con el resto de los impactos analizados (fauna, flora, suelo y geomorfología), por lo cual al realizar medidas tendientes a mitigar estos impactos, también se mitigaran los impactos visuales.

5.5 Medidas relativas al agua:

Para evitar posible contaminación de aguas, con material particulado, (principalmente proveniente de la erosión eólica e hídrica de material suelto en zonas afectadas por actividad minera) u otros contaminantes, se proponen las siguientes medidas:

- Gestionar adecuadamente los efluentes cloacales y los desechos sólidos generados en el campamento.
- Realizar mantenimiento adecuado de equipos mineros.

Gestión de efluentes cloacales:

Se propone construir una sangría como método de tratamiento y disposición de los efluentes cloacales generados por el campamento.

Gestión de residuos sólidos de campamento minero:

Los desechos sólidos domésticos se acopiarán en un sector del campamento habilitado para tal función, dentro de contenedores impermeables, con el objetivo de: resguardarlos de efectos atmosféricos (tales como: precipitaciones, insolación y viento) para evitar dispersión y/o descomposición acelerada de los mismos; evitar que los residuos pudieran estar accesibles a la fauna del sector y evitar que se infiltren en suelos o agua. Los residuos serán transportados semanalmente al vertedero de residuos sólidos, habilitado, más próximo del campamento.

5.6 Medidas relativas a atmósfera:

Debido a la ubicación remota de la mina, los principales afectados por posibles emisiones atmosféricas fuera de norma, serían los operarios mineros. Se proponen las siguientes medidas:

- Implementación de elementos de protección contra las emisiones de ruido y polvo, por parte de los operarios mineros.

- Incorporar tecnología adecuada para mantener las emisiones de las atmosféricas (polvo, ruido, gases) de los equipos mineros bajo norma.

5.7 Medidas relativas a impacto sociocultural:

Con respecto al uso minero actual y previo no se encontraron impactos socio culturales de tipo negativo, por lo contrario se considera que el actual proyecto generara un impacto positivo indirecto en la economía del sector.

5.8 Plan de Monitoreo:

Se propone un plan de manejo ambiental orientado al monitoreo de impactos físicos, debido a que la evaluación de impactos y riesgo de impactos (tanto a la actividad industrial minera previa como al actual proyecto), indica que los impactos que afectan a los elementos del ambiente son esencialmente de tipo físicos.

El Plan de Monitoreo tiene como objetivo el seguimiento y control de las acciones que se han propuesto para la recomposición del área afectada por el uso minero del suelo (previo y actual). Las medidas de restauración propuestas para, geomorfología, agua, atmósfera, suelo y paisaje, colaboran indirectamente con la recuperación de la fauna y la flora (elementos ambientales que sufren mayor impacto negativo).

Otro factor a tener en cuenta es que las medidas de restauración de suelo se hallan estrechamente asociadas a las medidas de restauración de la geomorfología. Considerando lo antes expuesto se propone inicialmente un plan de monitoreo que permita el seguimiento indirecto de las medidas de restauración de fauna, suelo y paisaje a través, del monitoreo de la vegetación, geomorfología, agua y atmósfera.

El monitoreo sobre vegetación y geomorfología se podrá comenzar a implementar una vez que se generen zonas donde la explotación del recurso haya finalizado (zonas de restauración).

Por otro lado se propone realizar muestreo de agua y sedimentos, para determinar, la calidad actual del agua, en la zona de influencia directa del proyecto minero (aguas abajo) y muestreos anuales. El primero tiene el objetivo de establecer la línea base ambiental de este recurso (primer muestreo aguas abajo y arriba del proyecto) y el segundo el de identificar y controlar posibles fuente de contaminación del recurso hídrico, asociadas con esta actividad minera.

5.9 Acciones frente a cierre y abandono de la explotación

5.9.1 Acciones frente al cierre:

Se establecen los siguientes objetivos para el plan de cierre:

- Lograr una estabilización a largo plazo del entorno físico, en las áreas disturbadas por actividad minera (actual y previa), con el propósito de proteger la salud humana (operarios), del ecosistema y minimizar efectos negativos al medio ambiente.
- Disminuir las inversiones económicas necesarias para lograr un manejo ambiental sustentable del emprendimiento minero.

El plan de cierre es dinámico, las tareas de restauración propuestas para lograr un cierre ambientalmente adecuado de la actividad minera, serán contemporáneas a la vida útil de la mina. Estas estarán enfocadas a lograr la estabilización física del entorno, lo que permitirá una recuperación paulatina de los elementos del ambiente afectados. Posterior al momento del cierre de la mina, se seguirán realizando tareas de restauración de la geomorfología y de la vegetación, en las zonas donde estas no hayan concluido.

La correcta implementación del plan de manejo ambiental permitirá disminuir los costos económicos relacionados con las inversiones necesarias para lograr un desarrollo sostenible desde el punto de vista ambiental de proyecto minero.

Con respecto al uso futuro de la tierra al momento del cierre del emprendimiento, las tareas de restauración propuestas tienen como finalidad inicial

devolver el área afectada al entorno natural. En cuanto a las infraestructuras en el actual proyecto solo se prevé realizar una estructura con sanitarios, para el uso del personal minero durante la jornada laboral y algunos viales de acceso.

Posteriormente se analizar otros usos futuros tanto del suelo como de las infraestructuras, según las necesidades prevalecientes cuando se aproxime el momento del cierre de la actividad.

5.9.2 Acciones de monitoreo posterior al cierre de operaciones:

Posterior al cierre de la mina se seguirán realizando tareas de restauración de la geomorfología y de la vegetación, en las zonas donde estas no hayan concluido, por lo cual se realizará monitoreo de estas tareas una vez concluidas (relevamiento topográfico y de la vegetación).

No se considera necesario realizar otras acciones de monitoreo posterior al cierre de las operaciones, debido tanto a la importancia y características de los impactos evaluados como a la naturaleza del entorno del proyecto.

5.9.3 Criterios de la selección de alternativas en las medidas correctivas y de prevención ambiental:

Las medidas correctivas elegidas son aquellas que se consideran de aplicación posible por su sencillez y su costo operativo, a la vez que están en relación con el nivel de deterioro que produce la actividad.

6 METODOLOGIA UTILIZADA

Se realizó una interiorización sobre el proceso de explotación y de las características de la actividad minera sujeta a la evaluación de impactos ambientales.

Para la descripción del ambiente tanto para el área de influencia indirecta y directa del proyecto, se consideraron, las definiciones dadas por el instructivo propuesto por el Anexo III A “Informe de Impacto Ambiental para la etapa de explotación para pequeños productores mineros” (del texto aprobado por COFEMIN, artículo 1) Ley Nacional 24.585.

Para el estudio ambiental se relevó información in situ y se realizó recopilación bibliográfica de antecedentes. Con estos datos se obtuvieron diferentes mapas (área de influencia directa) de información, tales como: mapa de concesión minera, hidrológico - topográfico, geológico, geomorfológico, de suelos y labores mineras principales.

Para evaluar los impactos ambientales, se describieron aquellos sugeridos en el Anexo III (Ley Nacional 24.585). Para valorar los impactos, se utilizó el método de matriz. Con esta se obtuvieron los impactos y riesgos de impactos más significativos y las actividades a los cuales se asocian.

Una vez detectados y valorados los impactos y riesgos de impactos se propusieron tareas mitigación y/o de restauración según el caso y un plan de monitoreo de las mismas.

7 NORMAS CONSULTADAS

Artículo 41 Constitución Nacional “De los Principios rectores, Derechos, Deberes, para la protección del Ambiente.”

Para realizar el presente informe se consultó Ley Nacional 24.585 “De protección Ambiental” (Código de Minería). Texto aprobado por COFEMIN, artículo 1, Anexo III A “Informe de impacto Ambiental para la etapa de explotación para pequeños productores mineros”.

Ley Nacional 24.196, reglamentado por Decretos 2686/93, 245/95, 1283/97 “Régimen de Inversiones Mineras para la actividad minera”. Obligación de presentar Informe de Impacto Ambiental para acceder al régimen.

Ley provincial 5439 – Código Ambiental de la Provincia de Chubut.

El presente Código tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia, 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, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Ley provincial 5001 – Artículo 1: Prohíbese la actividad minera metalífera en el ámbito de la Provincia del Chubut, a partir de la sanción de la presente Ley, en la modalidad a cielo abierto y la utilización de cianuro en los procesos de producción minera.

Decreto 185/09: Artículo 1º.

- Adoptase el Anexo I, II, III, IV, V, VI y VII del presente Decreto como reglamentación del Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley No 5439 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”.
- Artículo 2º.- Sera Autoridad de Aplicación del presente Decreto reglamentario el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, o el organismo que en el futuro lo suceda en sus funciones.
- Artículo 3º.- La Autoridad de Aplicación podrá dictar todas aquellas normas complementarias al presente Decreto que aseguren su aplicabilidad.
- Artículo 4º.- El presente Decreto será refrendado por los señores Ministros Secretarios de Estado en los Departamentos de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, y de Coordinación de Gabinete.
- Artículo 5º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese, dese al Boletín Oficial y cumplido, ARCHIVESE.

8 BIBLIOGRAFÍA

AMBIENTE FÍSICO:

Auge, M. 2004. Regiones Hidrogeológicas de la República Argentina. Hidrogeología Ambiental. Sexto curso de Postgrado Universidad de Buenos Aires. 111 pp.

Aliota, G., 1983. Estudio genético, rontenográfico y geoquímico de yacimientos de fluorita de Río Negro y Chubut. Universidad Nacional del Sur, tesis doctoral.

Aliota, G., 1985. Estudio genético de yacimientos de fluorita de Río Negro y Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista, 40 (1-2):69-82.

Atlas de Suelo de la República Argentina, Fundación ArgenINTA, INTA y Aeroterra S.A, año 1995.

Busteros, A., Giocasa, R. y Lwma, H. 1998. Hoja Geológica 4166-V, Sierra Grande, Río Negro. Servicio Geológico Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín 241: 1-75.

Consultative Group for International Agriculture Research (CGIAR) - Consortium for Spatial Information (CSI), Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM).

Cortes, J.M., 1981. El substrato precámbrico del extremo noreste de la provincia de Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 36 (3): 217-235.

INPRES. 1991. Normas Argentinas para construcciones Sismorresistentes, Reglamento CIRSOC 103. Mapa de zonificación sísmica de la República Argentina. Publicación Técnica N° 5.

Malvichini, L. y Llambias, E., 1974. Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, provincia de Chubut. 5 ° Congreso Geológico Argentino. Actas 2: 185 – 202.

Nágera, J.J., 1927. Geografía Física de la República Argentina. En: Manito, O y Nágera, J.J., (Eds), Geografía Física de las Américas y de la República Argentina. Editorial Kapeluz, 3223 p. Buenos Aires.

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). 1994. Mapa Geológico de Santa Cruz, escala 1:750.000. Inédito. Buenos Aires.

United States Department of Agriculture (USDA). Soil Conservation Service (SCS). 1975. SOIL TAXONOMY. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Handbook N° 436. 2º Edition. 1999.

Windhausen, A. 1931. Geología Argentina. Geología Histórica y Regional del territorio Argentino. J. Peuser. II: 1- 645 pp. Buenos Aires.

Mapa Geológico de la provincia de Chubut (escala 1:750.000), 1995. SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino).

Hojas Geológica 4366 II, escala 1:250.000, 2000. Puerto Madryn, escala 1:250.000, boletín 339. SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino).

Sitios de Interés geológico de la República Argentina, edición 2008, SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino).

Atlas de Suelo de la República Argentina, INTA, año 1990, 2 tomos.

Atlas de Suelo de la República Argentina, Fundación ArgenINTA, INTA y Aeroterra S.A, año 1995.

Atlas Geográfico de la República Argentina. IGM. Edición 2007. Digital.

Suelos de la República Argentina SAGyP - INTA - Proyecto PNUD ARG/85/019. Con la participación del Instituto de Suelos y EEAs del INTA. Versión Digital Corregida, Revisada y Aumentada (Versión 1.0): G. Cruzate, L. Gomez, M. J. Pizarro, P. Mercuri, S. Banchemo.

BIODIVERSIDAD:

Bonino, N. 2005. Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina. 2005. INTA.

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

Barquez, R.; M. Díaz y R. Ojeda. 2006. Mamíferos de la Argentina. Sistemática y Distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).

Cabrera, Ángel L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Kugler, W. (ed), Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jrrdinería, 2 ed., T II, F 1, 85 pp.

Cabrera, Ángel L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires.

Cabrera, Ángel L.; Abraham Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C.

Díaz, Gabriela B y Ojeda, Ricardo (compiladores) 2000. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM. La lista de los mamíferos amenazados del país que toma la Dirección de Fauna como su patrón oficial.

SITIOS WEB CONSULTADOS:

<http://geointa.inta.gov.ar/web/index.php/sig-climatico-de-argentina/>

<http://geointa.inta.gov.ar/suelos>.

<http://www.inta.gov.ar> – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

<http://www.inpres.gov.ar>

<http://mapoteca.educ.ar/mapa/chubut/>

<http://www.medioambiente.gov.ar> – Secretaría de Ambiente y Desarrollo

Sustentable de la Nación

<http://www.mineria.gov.ar>

<http://www.segemar.gov.ar>

9. ANEXOS

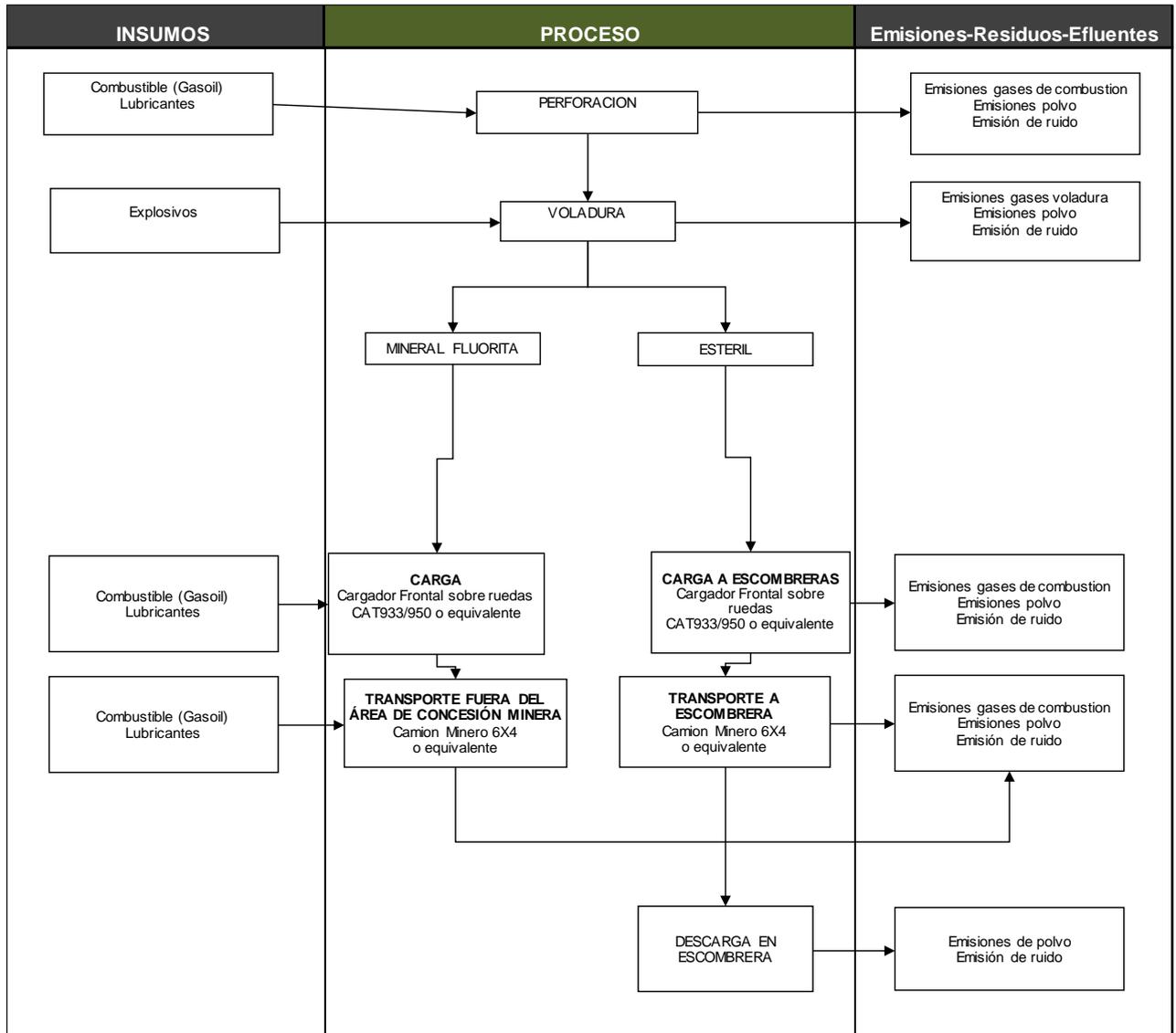
ANEXO I: Diagrama de flujo de materias primas y procesamiento mineral

ANEXO II: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

ANEXO III: Relevamiento fotográfico

ANEXO I: Diagrama de flujo de materias primas y procesamiento mineral

Figura 22: Diagrama de flujo de materias primas y procesamiento mineral.



ANEXO II: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

Figura 24: Matriz de evaluación impactos ambientales

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS																										
Elementos ambientales afectados usos del suelo		Atmósfera				Agua Superficial			Agua Subterránea			Suelo		Vegetación		Fauna		Procesos geofísicos				Paisaje		Procesos asociados con los impactos		
Acciones generadoras de impactos		E. particulado	E. ruidos	E. gases	E. vibraciones	Calidad	Red drenaje	Caudal	Calidad	Nivel piezométrico	Caudal	Calidad	Características físicas - químicas	Biodiversidad	Capacidad de regeneración	Biodiversidad	Habitat	Erosión	Sedimentación	Inestabilidad	Subsistencia	Inundación	Estructura		Visibilidad	
Pasivos ambientales	Operaciones por uso de suelo																									
	Creación de huecos (labores cielo abierto)	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	3	3	4	3	3	2	2	1	1	2	3	3	40	
	Creación de huecos (labores subterráneas)	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	41	
	Escombreras	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	1	1	0	3	3	34	
	Trincheras	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	1	3	1	1	25
	Accesos	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	20
	Retirada de la capa vegetal	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	1	1	0	0	0	1	1	27
Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	14	
Infraestructuras	Exploración - investigación	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15	
	Infraestructura edilicia	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	21
	Infraestructura vial (accesos mineros)	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	22
Minería a cielo abierto	Viales acceso a frentes explotación	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	24	
	Retirada de la capa vegetal	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1	0	0	1	1	32	
	Creación de huecos (minería cielo abierto)	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	44	
	Escombreras	1	1	1	0	1	2	0	1	1	1	3	3	2	3	3	3	2	2	0	1	0	3	3	37	
Operación	Peroración	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	18	
	Voladura	1	1	1	4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	22	
	Carga	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	15	
	Transporte	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	17	
	Stocks	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	17	
	Movimiento equipos	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	25
Valor del Impacto		16	12	12	6	17	19	7	19	21	21	28	35	38	43	41	42	24	24	7	10	10	29	29		
Rango de pesos para la valoración de Impactos: Sin Impacto (0), leve (1), moderado (2), serio (3), severo (4)																		0	1	2	3	4				

ANEXO III: RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO

FOTOS



Foto 1: Roca de caja (Complejo Marifil) de la mineralización de fluorita, textura brechosa – bandeada con sílice (cuarzo - calcedonia) como relleno de fracturas, conformando vetillas subverticales.



Foto 2: Pasivos Ambientales correspondientes a labor legal y pique de exploración, de antigua explotación minera. Modificación de geomorfología, suelo, vegetación, fauna (hábitat) y agua (anegamiento en época húmeda).



Foto 3: Pasivos Ambientales correspondientes a pique de exploración de antiguas labores de explotación minera. Modificación de la geomorfología, suelo, vegetación, fauna (hábitat) y agua (anegamiento en época húmeda).



Foto 4: Pasivos Ambientales correspondientes con escombreras de trincheras de exploración de antigua actividad minera. Modificación de la geomorfología, suelo, vegetación y fauna (habitar).



Foto 5: Pasivos Ambientales correspondientes a escombreras de trincheras de exploración de antigua actividad minera. Modificación de geomorfología, suelo, vegetación y fauna (hábitat).



Foto 6: Pasivos Ambientales correspondientes a caminos mineros de antigua actividad minera. Modificación de, suelo, vegetación y fauna (hábitat).