

## **INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **I. INFORMACIÓN GENERAL**

**NOMBRE DEL EMPRENDIMIENTO: MINA LA FORTUNA**

**TITULAR: MINERA LAS ASTILLAS**

**EXPEDIENTE: N° 907/38**

**INSCRIPCIÓN RUAMi: 290**

**RESPONSABLE LEGAL: Miguel Ángel Rubio**

**DOMICILIO REAL:** Calle Río Primero esquina Río Cuarto, Ciudad de Tanti, Provincia de Córdoba.

**DOMICILIO LEGAL:** Calle Río Primero esquina Río Cuarto, Ciudad de Tanti, Provincia de Córdoba.

**DOMICILIO PROCESAL:** Pasaje San Sebastián N° 2632, Barrio Colón. Córdoba, Te/Fax: 0351- 4588993.

**ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:** Extracción, industrialización y comercialización de minerales.

**RESPONSABLE TÉCNICO: GEOAMBIENTAL - Geólogos Consultores**

**Favian Leynaud, Geólogo m.p. X459, N° Consultor RUAMi: 575**

**Julio Massei, Geólogo m.p. X 86, Consultor Ambiental N° 58**

**DOMICILIO LEGAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO:** Pasaje San Sebastián N° 2632, Barrio Colón. Córdoba, Te/Fax: 0351- 4588993.

e-mail: [geoambiental@ciudad.com.ar](mailto:geoambiental@ciudad.com.ar)

**DOMICILIO REAL DE RESPONSABLE TÉCNICO:** Pasaje San Sebastián N° 2632, Barrio Colón. Córdoba, Te/Fax: 0351- 4588993.

e-mail: [geoambiental@ciudad.com.ar](mailto:geoambiental@ciudad.com.ar)

**DOMICILIO PROCESAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO:** Pasaje San Sebastián N° 2632, Barrio Colón. Córdoba, Te/Fax: 0351- 4588993.

e-mail: [geoambiental@ciudad.com.ar](mailto:geoambiental@ciudad.com.ar)

## II. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

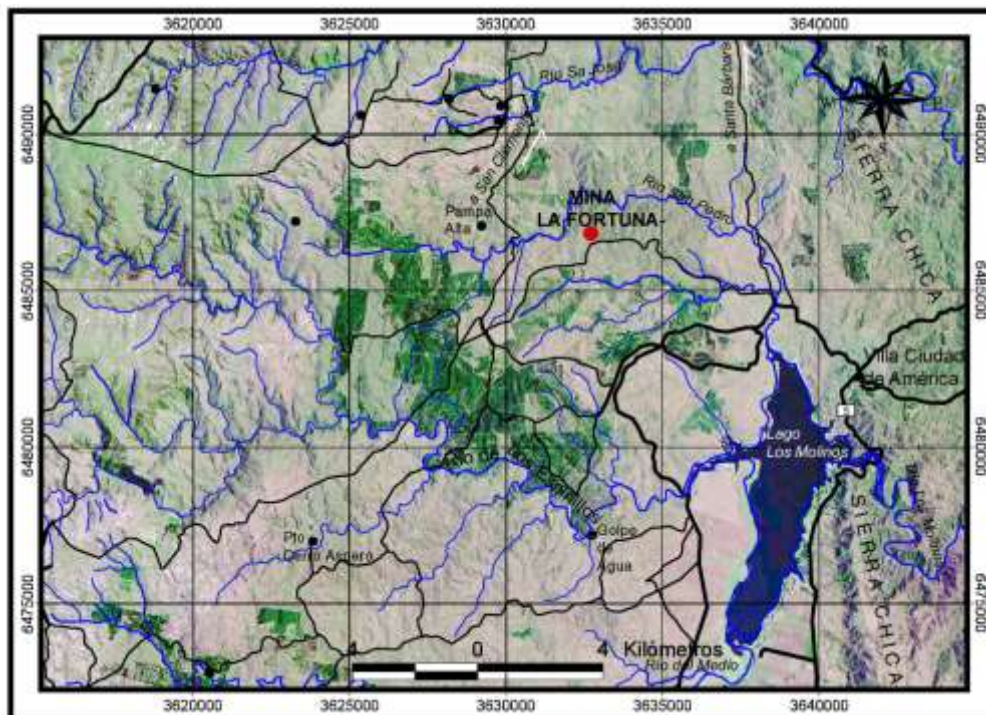
### Inventario Ambiental

El inventario ambiental tiene como objetivo conocer la conformación y funcionamiento del sistema ambiental del universo de trabajo. Para ello es necesario realizar la descripción de los elementos medioambientales susceptibles de ser impactados por el proyecto propuesto, especialmente la población, fauna, flora, suelo, aire, factores climáticos, bienes materiales, etc, comprendiendo el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje, así como la interacción entre los factores anteriormente citados.

### II.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio se ubica a 6 Km. al oeste-noroeste de la localidad de Villa Ciudad de América, pedanía Potrero de Garay, departamento Santa María, centro oeste de la provincia de Córdoba.

El acceso desde la ciudad de Córdoba se realiza por la ruta provincial N° 5 hasta la localidad de Villa Ciudad de América donde se desvía hacia la derecha por camino pavimentado (ruta a Los Reartes), transitando 5 Km. hasta el cruce del camino que se dirige hacia San Clemente. Se continúa por el mismo (camino sin pavimentar) y tras el recorrido de 7 Km. se toma hacia el Norte por una huella transitando aproximadamente 5,8 Km. y tras el paso de varias tranqueras se arriba a la mina la Fortuna.



### II.2. GEOLOGÍA

La geología de la zona de trabajo está representada por afloramientos Paleozoicos y Cenozoicos, constituidos por metamorfitas y por sedimentos coluviales, aluviales y eólicos, respectivamente. Los rasgos principales de las unidades presentes se describen a continuación:

## **CÁMBRICO**

### **Mármoles**

Los afloramientos son entrecortados, con formas de lentes de algunos metros de longitud, con rumbo N-S. Además hay pequeños bancos dispersos hacia el E y hacia el O, con variabilidad en las direcciones de las orientaciones.

En general se encuentran muy deformados y plegados, e interiormente se puede observar que hay una alternancia entre los mármoles puros de composición calcítica y otros más impuros compuestos por una asociación mineral calcosilicatada.

Los mármoles calcíticos son de colores muy claros, generalmente blancos o gris claro, y están compuestos en un porcentaje > al 90% de calcita.

Los mármoles calcosilicáticos, son de variados colores, desde gris claro a rosados o verdosos.

### **Gneises biotíticos, sillimaníticos, granatíferos**

La unidad presenta variedades bien definidas en cuanto a su composición y estructura pudiéndose diferenciar un gneises tonalítico biotíticos y un gneis biotítico granatífero. Los afloramientos adquieren formas ligeramente abochadas con tonos grisáceos, foliaciones marcadas e intensamente intruidos por filones aplogmatíticos de cuarzo y cuarzo-plagioclasa-biotita-muscovita que suelen adquirir dimensiones apropiadas para su explotación económica.

El gneis tonalítico biotítico es de grano medio a fino, color gris oscuro y presenta un bandeo melanocrático y leucocrático con un espesor variable entre 1-2 mm a 5-10 cm que conforma la foliación de la roca. La asociación mineral indica que el protolito sería de naturaleza grauváquica, pobre en aluminio.

El gneis biotítico granatífero es de grano medio, color gris neutro a oscuro, con un bandeo melano y leucocrático fino, formado por cuarzo-plagioclasa y micas-granate; sillimanita y cordierita pueden o no estar presentes. Tal asociación mineral indica que el protolito sería derivado de sedimentos pelíticos.

### **Ortogneises tonalíticos**

Macroscópicamente consiste en una roca isótropa, equigranular de grano medio, color gris blanquecino, aspecto ígneo y constituida por biotita, granate, plagioclasa y cuarzo. Carece de esquistosidad y bandeamiento.

Presenta una textura blastoconglomerada en la que se reconocen *cuarzo - plagioclasa - feldespato potásico - biotita - granate - cianita - rutilo - zircón - opacos* y alteraciones caolinítica y sericítica. Como característica singular se destaca la retrogradación del granate, la abundancia de biotita y plagioclasa y la falta de foliación.

### **Metatexitas granatíferas cordieríticas**

La unidad presenta una marcada estructura estromatítica, con muy buen desarrollo de melano y leucosomas.

Poseen tonalidades grisáceas, tamaño de grano medio, bandeamientos discontinuos que generan una esquistosidad grosera, dada precisamente por los estromas, los

cuales son mas o menos alargados, entre 0,5 y 1 cm de espesor, y también por la orientación de los filosilicatos. Esta foliación metamórfica varía entre N 350° y N 20° y tiene buzamientos de alto ángulo hacia el este. Se reconocen: un leucosoma discontinuo, de 2 mm a 1,5 cm de ancho, microplegado y compuestos mayoritariamente, por cuarzo y feldespatos y un melanosoma oscuro donde se concentran biotita, sillimanita y granate ± cuarzo ± plagioclasa.

## **ORDOVÍCICO**

### **Pegmatitas Clase Muscovita**

Corresponde a la unidad de explotación.

Las rocas de caja son metamorfitas de grado medio a alto como gneises biotíticos granatíferos sillimaníticos, y metatexitas estromatíticas.

Predominan las pegmatitas zonadas simples, de forma lenticular a tabular, con rumbos entre N-S y N45° y buzamientos de 45° a 85° NO. Poseen una estructura interna zonada con mineralogías y texturas particulares, un tamaño de grano que oscila entre 2 y 10 mm y un desarrollo de entre 2 y 5 zonas, variables entre 1 y 6 cm. Por lo general tienen longitudes inferiores a los 200 m y espesores entre 2 y 6 metros.

## **DEVÓNICO**

### **Granodioritas**

Los afloramientos se localizan en los alrededores de la localidad de San Clemente; conforman un paisaje abochado de tamaños medios (pocos metros de alto por decenas de ancho), tonalidades gris claras, incipiente desarrollo de la vegetación y diaclasamiento espaciado. Por lo general se encuentran profundamente meteorizados y erodados catafilamente.

Macroscópicamente la roca es de color gris claro, grano medio y presenta una susceptibilidad magnética media de  $140 \times 10^{-5}$  SI.

## **TERCIARIO-CUATERNARIO**

### **Depósitos fluviales finos**

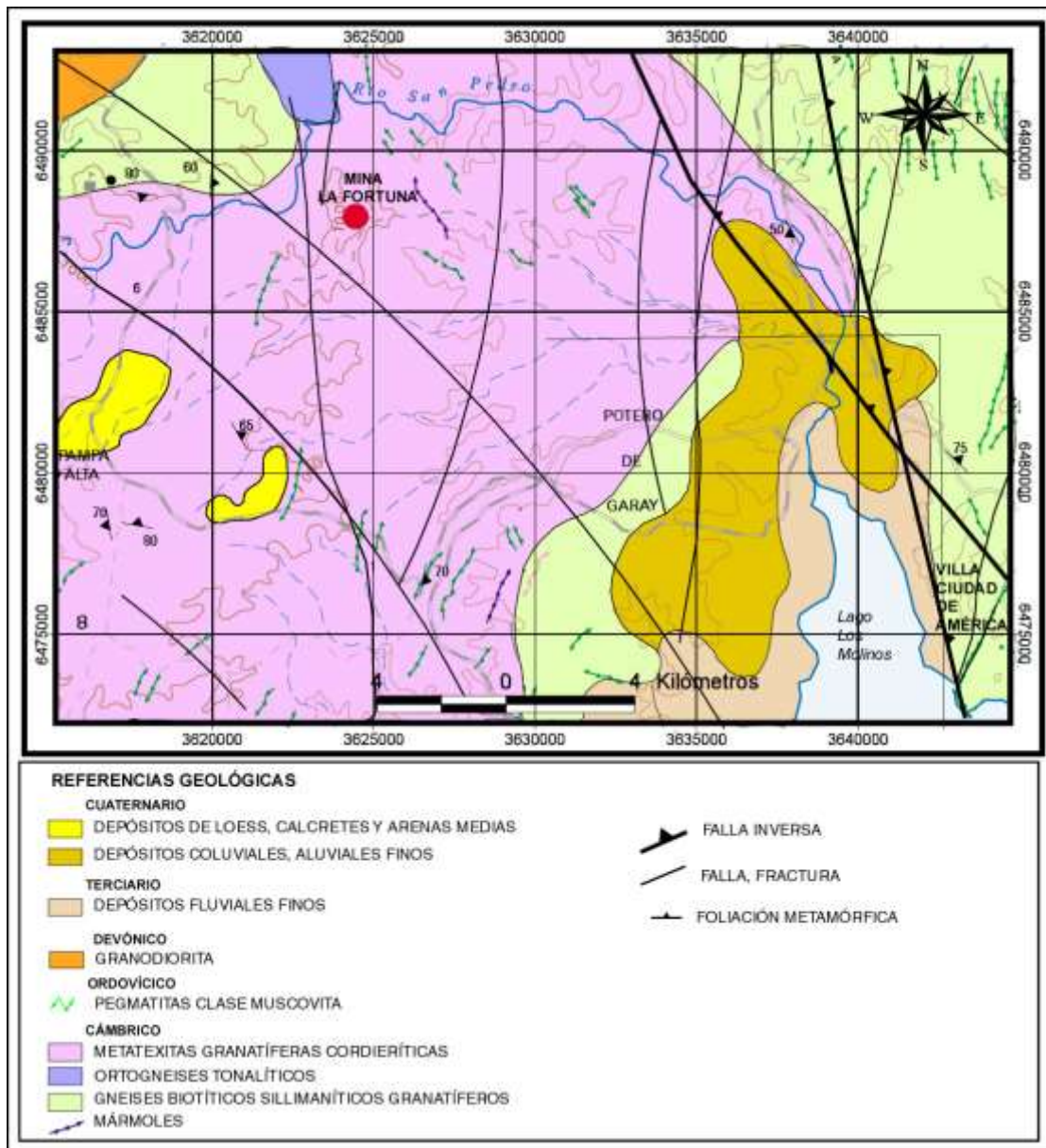
La unidad se extiende en el valle de Los Reartes, donde el espesor visible de este depósito varía entre 1 m y 2,5 m. La base está compuesta por conglomerados finos granodecrecientes, con matriz limo arenosa. Los sectores medio y superior están formados por facies limo arenosas y limo arcillosas de tonalidades rojizas.

### **Depósitos coluviales, aluviales medios**

La unidad se ubica en el valle de Los Reartes conformando una angosta franja de disposición N-S que se extiende desde el sur del paredón del lago Los Molinos hasta el sur de Villa General Belgrano y sur de Villa Los Reartes.

Los depósitos están formados por un conglomerado medio, con abundante matriz arenosa, media a fina, que grada hacia arriba a una arena más fina, groseramente estratificada, de color gris blanquecino claro a pardo grisáceo, que contiene rodados y lentes de gravas.

Se observan varios niveles de calcretes, color gris terroso a rosa pálido o calcretes masivos de varios centímetros de espesor.



## CUATERNARIO

### Depósitos coluviales, aluviales finos

La unidad está constituida por rodados <0,5 ; loess, calcretes, arenas medias, gravas fluviales no consolidadas. Poseen matriz limoarenosa y cemento calcáreo que está coronado por un nivel de calcrete de 10 a 70 cm de espesor, formados por capas del conglomerado, intercalaciones irregulares de calcáreos, limos arenosos y limos arcillosos con alto contenido de carbonatos.

### Depósitos de loess, calcretes y arenas medias

Los depósitos se distribuyen en las pampas bajas del sistema serrano, como en los alrededores de Atos Pampa. Afloramientos menores se localizan en cercanías de Villa Berna y oeste de Villa General Belgrano.

La formación tiene entre 1 y 7 metros de espesor visible. Está constituida por limos, limos arenosos, limos loessoides y loess primarios, masivos a débilmente laminados, con elevado contenido de arcillas y carbonato de calcio disperso en la masa.

La tectónica del área está representada por la estructura frágil de mayor magnitud que es la falla inversa de la sierra Chica, ubicada al este del sector. Estructuras frágiles menores, de disposición general N-S se desarrollaron durante el ciclo Andino.

### **II.3 GEOMORFOLOGÍA**

El contexto geomorfológico sobre el que se sitúa el área de estudio está comprendido entre unidades correspondientes a los dominios Serrano y de Valle Estructural.

#### **DOMINIO SERRANO**

##### **Horst**

El cuerpo o núcleo principal de la sierra, genéticamente se asocia a un horst o pilar tectónico limitado al este y oeste por fallas regionales inversas de alto ángulo. Dentro de este contexto se pueden diferenciar: peneplanicie cumbral, abrupto de falla oriental de la unidad estructural y profundas quebradas de disección fluvial.

La presencia de biotita en la composición de la roca y la textura gruesa predominante, determina una fuerte disgregación granular del material (arenización) Esta en contacto con el agua produce un hinchamiento de sus láminas componentes lo que aumenta el volumen y favorece fuertemente el proceso.

##### **Relieve de bloques volcados, escalonados y disectados**

En esta unidad se ubica la mina La Fortuna; corresponde a un descenso de los bloques desde la sierra Grande hasta la depresión del valle de Calamuchita. A medida que la unidad desciende hacia el este se han desarrollado en los valles fluviales, asociados a los principales colectores del drenaje, niveles de terrazas recientes someros y de escaso desarrollo lateral sobre las curvas internas que describen.

Los escalones originados por las fallas antitéticas, poseen resaltos de entre 150 m y 400 m con superficies planas, a veces cubiertas por vegetación y con una leve inclinación hacia el este.

##### **Abrupto de Falla**

La vertiente occidental abrupta de la sierra Chica, se vincula genéticamente al rechazo de falla de los bloques que integran el macizo orográfico, con respecto a los bloques deprimidos de la depresión estructural del valle de Calamuchita.

El relieve presenta pendientes medias comprendidas entre 35% y 50%. Las laderas tienen perfiles rectilíneos interrumpidos en forma aislada por crestones asociados a la erosión diferencial. Los tributarios del sistema de drenaje tienen frecuentes tramos rectos por el control que ejercen fallas y fractura y corren encajados en valles estrechos en forma de "V" como el río Los Molinos.

En el caso del material metamórfico, los procesos de desmenuzamiento, disgregación y fragmentación de la roca por acción de la meteorización mecánica y química, adquieren en esta unidad el mayor peso debido a la esquistosidad de la roca y al efecto cataclástico generado por la faja de fallamiento regional que dio lugar al levantamiento del macizo. Por su parte el proceso de desgaste de la roca en el caso de los conglomerados, se rige principalmente por la disgregación granular.

De los procesos morfodinámicos, el de mayor significación causante de inestabilidad en la unidad, está dado por la acción del escurrimiento superficial mediante la arroyada difusa, excesiva y rápida, que genera procesos de erosión hídrica durante la ocurrencia de lluvias intensas, favorecidos por la alteración de la cubierta de vegetación natural por efecto de frecuentes incendios.

En la sierra Grande la Peneplanicie Cumbre termina hacia el este, en un escalón que desciende, aproximadamente, desde los 1800 m.s.n.m a los 1.500 m.s.n.m en una distancia media de 5 Km., genéticamente vinculado al abrupto de falla o rechazo oriental del horts (400 m). La naturaleza del terreno corresponde fundamentalmente a granitos y gneises que afloran en porcentajes superiores al 70%. Se presentan intensamente fallados, fracturados y diaclasados, con cubiertas residuales muy exiguas y discontinuas derivadas de su meteorización, muchas veces limitadas a simples depósitos detríticos, sobretodo en el borde occidental de la sierra.

#### **Superficies peneplanizadas bajas**

A una altitud media de 1.100 m.s.n.m tiene desarrollo la altiplanicie de Pampa Alta cuyas dimensiones rondan los 10 Km.<sup>2</sup>.

La morfología dominante se manifiesta en un relieve ondulado con interfluvios plano-convexos amplios y bajos plano-concavos, con pendientes medias comprendidas entre 3% y 7% y escasos o nulos afloramientos de roca desnuda. El material geológico consiste en cubiertas limo-loésicas sin estratificar que se apoyan directamente en discordancia erosiva sobre el basamento cristalino con espesores que no superan los 5 metros. Sobre las mismas han evolucionado suelos profundos con presencia de un horizonte iluvial incipiente enriquecido en arcillas (50%), de texturas medias y contenido orgánico entre 3% y 4% y horizonte calcáreo en profundidad, cuya capacidad de uso se ve limitada por la rigurosidad climática asociada a la altitud.

#### **DOMINIO DEL VALLE ESTRUCTURAL**

Este dominio, desde el punto de vista genético, obedece a un lineamiento norte-sur de bloques de basamento cristalino descendidos que dieron lugar a una depresión tectónica limitada por fallas de magnitud regional y rellenada por materiales sedimentarios modernos.

Dentro de este dominio se distinguen, a nivel de paisajes geomorfológicos, el valle estructural propiamente dicho, un piedemonte tendido y un fondo de valle formado por las planicies aluviales de los ríos que lo atraviesan.

### **Valle Estructural**

Entre la vertiente escalonada del macizo de la sierra Grande al oeste y el macizo de la sierra Chica al este, se localiza el extremo norte del valle de Calamuchita, continuación sur del valle de Punilla. Posee una forma irregular, ligeramente triangular, con la base hacia el sur.

Esta depresión tectónica funciona como cuenca de sedimentación al menos desde el Plioceno.

### **Piedemonte**

Esta unidad geomorfológica corresponde a la de la explotación, donde, asociado al abrupto de falla occidental del macizo de la sierra Chica, se presenta un piedemonte tendido que desde el pie de sierra alcanza una extensión promedio este-oeste de 1200 m, con descenso aproximadamente desde los 780 m.s.n.m a los 650 m.s.n.m.

El material geológico dominante, corresponde a sedimentos fluviotorrenciales caóticos, asociados a antiguos niveles de conos de deyección.

La morfología se traduce en un plano inclinado disectado en forma transversal por cursos de agua temporarios y permanentes que descienden del bloque de la sierra y que han dado lugar a la formación de valles transversales de fondo plano-cóncavo.

La asociación de geformas define un relieve mediano con pendientes próximas al 7%-10%, correspondiendo los máximos valores a las laderas de los valles transversales generados por disección.

Dentro de los procesos morfodinámicos, la acción del escurrimiento superficial en forma de arroyada en manto, difusa y concentrada, es el proceso de mayor significación. Como consecuencia del carácter friable del material sedimentario, las largas y tendidas pendientes y la degradación a que está sometida la vegetación natural, el proceso genera erosión hídrica acelerada laminar, difusa y concentrada en surcos y cárcavas en los interfluvios. Estos aunque no muy extendidos en la actualidad, presentan una fuerte tendencia a la generalización e intensificación por acción del factor antrópico.

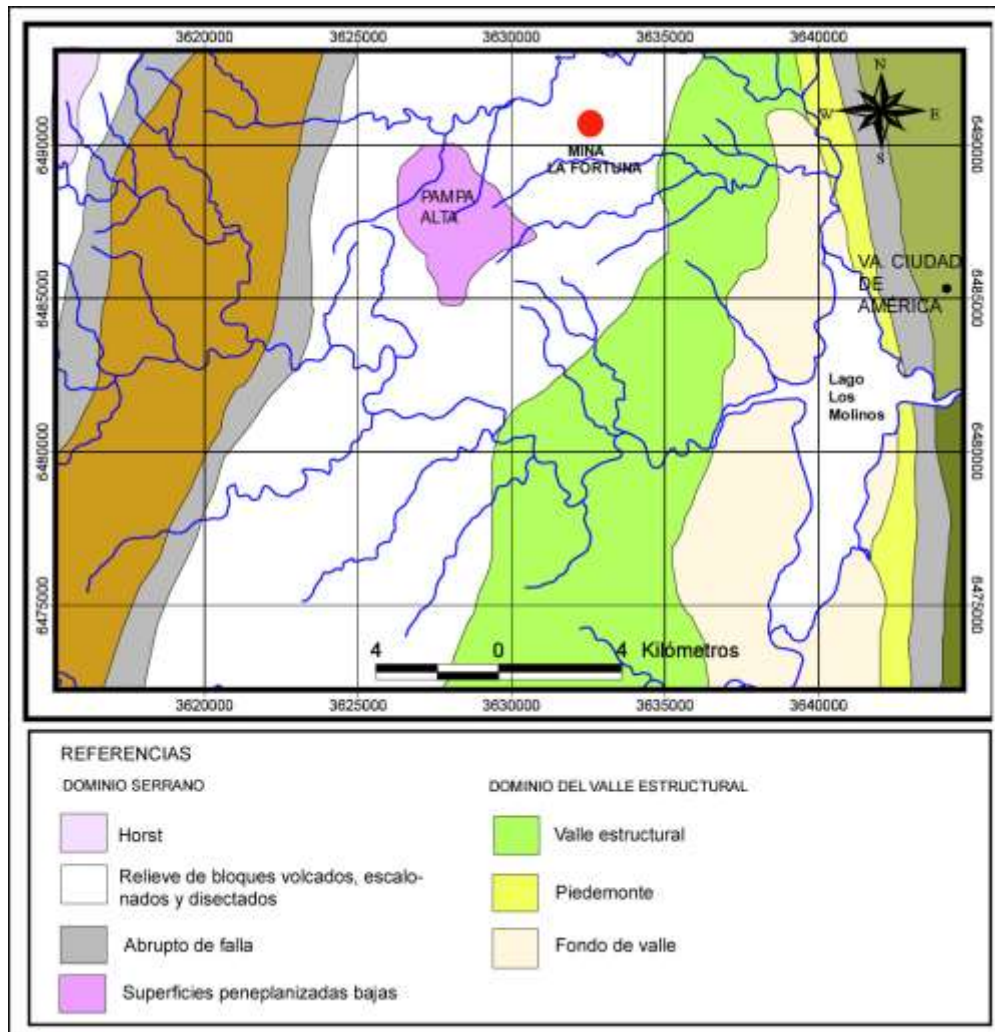
### **Fondo de Valle**

A la salida de los bloques montañosos de la sierra Grande por el oeste y la sierra Chica por el este, los cursos de agua sufren una fuerte disminución en la pendiente media en su ingreso a la depresión del valle. Como consecuencia, se genera un predominio de los procesos de deposición sobre los de transporte por pérdida en la capacidad de carga, lo que da lugar a la generación de las planicies aluviales de los ríos San Pedro, Los Espinillos, del Medio y Los Reartes, los cuales desembocan en el embalse Los Molinos.

En estas planicies aluviales, en respuesta a ciclos de deposición-erosión asociados a cambios climáticos y/o procesos de neotectónica, se han generado de dos a tres niveles de terrazas, los cuales por lo general están pobremente definidos, pero en los que básicamente se distinguen los lechos ordinarios definidos por orillas bien claras y los lechos de inundación periódicos desarrollados sobre los niveles inferiores de



terrazza, cuya actividad se asocia a la ocurrencia de crecientes ordinarias. Por su parte sobre los niveles medios y superiores, se define el lecho episódico, cuya actividad está ligada a la ocurrencia de crecientes extremas de larga recurrencia. Gran parte de la unidad, favoreció el desarrollo de los suelos superficiales, a los que sumadas las condiciones climáticas de semiaridez, han propiciado la actividad agrícola- ganadera, forestaciones implantadas y turismo en la región.



## II.4. EDAFOLOGÍA

### Caracterización de los suelos del área de estudio

Los suelos del área de estudio corresponden a la clasificación taxonómica denominada Entisol Ortent Ustortent lítico.

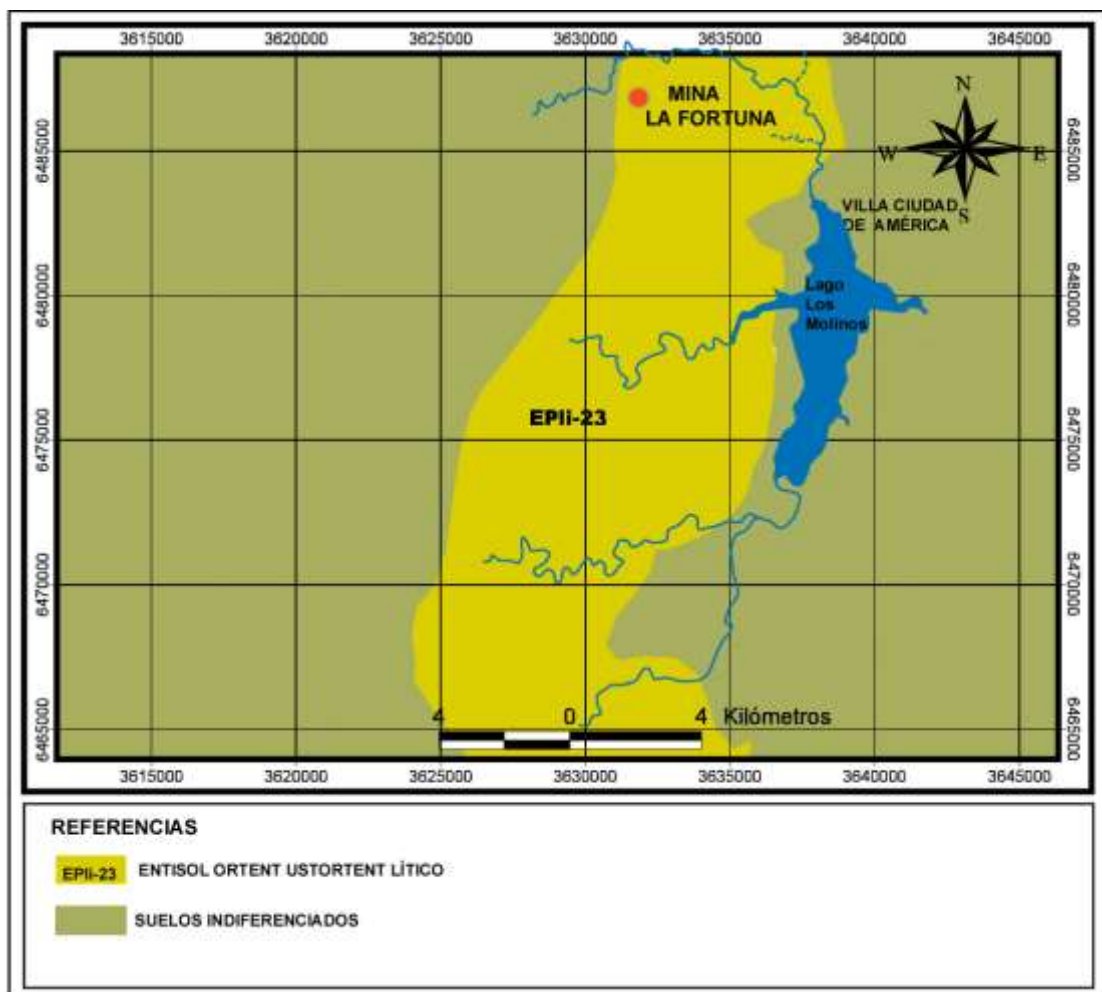
En el Orden Entisoles están incluidos los suelos que no evidencian o tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica (epipedón ócrico). Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la

acumulación de los materiales parentelas. También pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad.

Los Entisoles se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, temperatura, vegetación, materiales parentales y edad. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este Orden son la ausencia virtual de horizontes y su naturaleza mineral.

Los Ustortentes son los Ortentes de climas semiáridos. Se encuentran en ambientes de relieve pronunciado o en cauces y llanuras aluviales donde se acumula material de arrastre. Son suelos areno-pedregosos formados sobre acumulaciones de material grueso. Los ubicados en las partes bajas presentan deficiencias de drenaje. Otros entierran suelos preexistentes o la roca cercana a la superficie.

La unidad cartográfica de este subgrupo es **Epli-23**. Los limitantes más claros que posee la unidad son: baja capacidad de retención de humedad, poco espesor, fuerte pendiente, moderada pedregosidad/rocosidad, alta susceptibilidad a la erosión hídrica; el índice de productividad de la unidad es 1 y la aptitud de uso es de clase VII.



## **II.5. SISMOLOGÍA**

La provincia de Córdoba ha adoptado el reglamento INPRES - CIRSOC 103, que fija los movimientos sismorresistentes de las estructuras comunes y clasifica el comportamiento de los suelos.

Según la zonificación sísmica especificada en este reglamento, el área de estudio se encuentra dentro de la zona "1", de reducida peligrosidad sísmica.

## **II.6. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA**

La región se encuentra dentro del dominio del clima templado mediterráneo. Las precipitaciones anuales rondan los 725 mm, mientras que la evapotranspiración es de 678 mm, dando como resultado un excedente de 57 mm. El balance hídrico más favorable corresponde a las estaciones térmicas intermedias. La presión desciende en verano, siendo agosto el mes de mayor presión atmosférica.

La temperatura media anual es de 16,8 °C, con una máxima de 23,2° C y una temperatura mínima media de 9,9° C. Los picos de alta temperatura se presentan en los meses de enero y febrero, alcanzando los 40 - 44° C.

El período de heladas se extiende desde la segunda quincena de mayo hasta la primera quincena de septiembre.

En invierno los vientos predominantes son del O, y en las estaciones térmicas intermedias, los vientos predominantes son del NE y del E.

## **II.7. HIDROLOGÍA**

La zona de explotación pertenece a la subcuenca hídrica del río Xanaes, cuya cuenca superior está comprendida entre los 31° 30' y 32° 00' L. S. y presenta la forma de un polígono formado por las cadenas oriental y occidental de las sierras de Córdoba. Está delimitada al N, por el límite S de la cuenca del río Suquía, es decir el cordón de Santiago; al S y hacia la parte oriental del límite, por las elevaciones del bordo de la pampa de los Reartes y su prolongación occidental hasta la cumbre del Champaquí; al E por la sierra Chica, desde San Ignacio hasta los 32° de latitud, y al O por las cumbres de las sierras Grandes desde el centro de la pampa de Achala, donde nace uno de los afluentes, el río de la Suela, hasta el Champaquí, donde se encuentran las vertientes del río de Los Reartes. La superficie encerrada por este polígono, es de unos 1.400 Km<sup>2</sup>.

Las vertientes de la cuenca superior, dan origen a la formación de los siguientes ríos: de la Suela, de San José, de San Pedro, de los Espinillos, del Medio y de los Reartes. De la confluencia de los dos primeros cursos, se forma el río Anizacate y de los dos últimos, el río de los Molinos, los que a su vez se unen en la llanura para dar origen al río Xanaes.

Dado que el curso de agua más próximo a la explotación es el río San Pedro, se describen algunas de sus principales características:

Se origina en las vertientes del S de la Cuesta de Argel, las que se unen en la zona conocida como Paso Cercado, formando un curso que corre de O a E, y cuyo caudal se

acrecienta por arroyos que se le unen al bajar, de la sierra. Entre estos se pueden mencionar, los arroyos del Zapallo, Saucecito, Arado, Quebrada Honda, Hachado que corresponden a los aportes que recibe por la margen derecha y por la orilla izquierda pueden citarse como los más importantes a los arroyos de Pozo del Sauce, Paso de la Pampa, Santa María y Carditas.

Una vez alcanzado el valle, el río se inclina al S-SE y escurre en esta dirección hasta la zona de Potrero de Garay, donde desemboca en el lago Los Molinos.

El curso de agua más importante y próximo a la mina es el río San Pedro que se encuentra a 1300 metros al Noroeste ó a 1,4 Km. al norte de la mina. Escorrentías menores se ubican a menos de 600 metros hacia el este y oeste de la mina, respectivamente.

En el área de explotación existen pequeñas escorrentías de carácter temporal.

## II.8. FLORA

El área de estudio se encuentra dentro de la zona de vegetación denominada Bosque Serrano, donde la flora está representada por escasos ejemplares arbóreos y arbustivos, y gramíneas.

Las especies más comunes son los espinillos (*Acacia caven*, *Acacia aroma*), talillas (*Celtis pallida*, *Celtis spinosa*), chañar (*Geofroea decorticans*) y moradillos (*Schinus sp.*). Estas se encuentran acompañadas por especies de menor tamaño como *Cortadedira selloana*, *Baccharis coridifolia*, *Cestrum parquii*, *Vernonia sp.*, *Zinnia peruviana*, *Baccharis sp.*, *Acalypha comunis*, *Lantana sp.*, *Eupatorium sp.* y *Cynara cardunculus*.

El estrato herbáceo o pastizal es denso y está compuesto principalmente por *Stipa sp.*, *Festuca sp.*, *Chloris gayana*, y por debajo de ellos *Dichondra sp.*

La vegetación autóctona que prevalece en esta localidad serrana de la Provincia de Altiplano de las Flores silvestres que se pueden encontrar en la zona son: verbenas blancas, margaritas, collae argentina, orquídea, borraja del campo, petunia y flor de sapo.

La zona se encuentra antropizada con agricultura de cultivos aromáticos e importantes plantaciones de pinos (*Pinus elliottii*, *Pinus toeda*), abedules, cedros, cipreses y robles.

## II.9 FAUNA

El sitio de explotación se encuentra dentro de la zona ornitogeográfica denominada Provincia Chaqueña (Distrito serrano).

Se presenta un listado de la fauna más representativa de la región:

### Lista de aves

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Accipitridae	Buteo polyosoma	Aguilucho común
Cuculidae	Guira guira	Pirincho
	Tapera naevia	Crespín
Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chingolo común
Fringillidae	Carduelis magellanica	Cabecitanegra común
Furnariidae	Furnarius rufus	Hornero
Hirundinidae	Progne elegans	Golondrina negra
Icteridae	Molothrus bonariensis	Tordo renegrado
	Molothrus badius	Tordo músico
Picidae	Colaptes campestris	Carpintero campestre
Ploceidae	Passer domesticus	Gorrión
Strigidae	Athene cunicularia	Lechucita de las vizcacheras
Trochilidae	Chlorostilbon aureoventris	Picaflor común
Troglodytidae	Troglodytes aëdon	Ratona común
Turdidae	Turdus chiguanco	Chiguanco
Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Benteveo común
	Xolmis irupero	Monjita blanca

### Lista de anfibios

Familia	Nombre científico	Status
Leptodactylidae	Leptodactylus gracilis	Indeterminado
	Leptodactylus mystacinus	Indeterminado
	Odontophrynus americanus	fuera de peligro
	Leptodactylus latinasus latinasus	fuera de peligro
	Leptodactylus ocellatus	Vulnerable
	Physalaemus biligonigerus	fuera de peligro
Bufo	Bufo arenarum	Vulnerable
Hylidae	Hyla pulchella cordobae	Vulnerable

### Lista de serpientes

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	
Leptotyphlopidae	Leptotyphlops melanotermus	viborita ciega	
Typhlopidae	Typhlops brongersmianus	viborita ciega	
	Clelia clelia clelia	Musuráña	
	Liophis anomalus	culebra ranera	
	Liophis poecilogyrus sublineatus	culebra verdinegra	
	Lystrophis pulcher	falsa coral	
	Oxyrhopus rhombifer bachmanni	falsa coral de rombos	
	Philodryas patagoniensis	culebra de los pastos	
	Philodryas psammophideus	culebra rayada	
		Waglerophis merremi	Sapera
	Elapidae	Micrurus pyrrochryptus	Coral
Crotalidae	Bothrops ammodytoides	Yarará ñata	
	Bothrops neuwiedi diporus	Yarará chica o común	

## Listado de reptiles

Familia	Nombre científico	Categoría de frecuencia
Anguidae	Ophiodes intermedius	Escasa
Gekkonidae	Homonota borellii	Común
Iguanidae	Leiosaurus paronae	Poco frecuente. Vulnerable
	Liolaemus chacoensis	Poco frecuente
	Tropidurus etheridgei	Común y Abundante
	Tropidurus spinulosus	Frecuente y abundante
Scincidae	Mabuya dorsivittata	Poco frecuente. Rara
Gymnophthalmidae	Gymnophthalmus rubricauda	Rara
	Pantodactylus s. Schereibersii	Común
Teiidae	Teius oculatus	Común
	Tupinambis teguixin	Común No Abundante
Amphisbaenidae	Amphisbaena a. Angustifrons	Poco frecuente
	Amphisbaena darwinii	Común
	heterozonata	
	Anops kingii	Común
Testudinidae	Chelonoidis chilensis	Vulnerable

## II.10. USOS DEL SUELO

La distribución de la tierra en la región está comprendida entre los principales usos que son: turístico, forestal, agrícola y ganadero.

Las imágenes satelitarias permiten determinar las siguientes unidades, de acuerdo al uso del suelo de la región:

\* Áreas de vegetación natural correspondientes a los arbustales, pastizales y bosquesillos de altura. La unidad comprende un complejo de fisonomías de difícil separación debido a la topografía e inducción de cambios por actividades humanas.

El uso principal es la ganadería bovina y ovina; sigue en importancia la minería de calizas, no metalíferas (cuarzo, mica, feldespatos y berilo) y metalíferos (wolfram y tungsteno).

Existen en esta zona graves problemas de erosión de suelos, como consecuencia del sobrepastoreo, quema y tala, que no sólo disminuyen la capacidad receptiva de los pastizales y bosquesillos, sino que también colman los diques disminuyendo su vida útil. Representa el 9,96% de la superficie departamental.

\* Áreas de bosques serranos: con una composición variable de molles, cocos y orcoquebrachos. Mantiene su estructura original en sitios pocos accesibles. Representa el 22% del total departamental.

\* Misceláneas: complejo integrado por vegetación natural degradada, pastizales inducidos, pequeñas parcelas agrícolas, forestación e infraestructura turística. Está ubicada en las inmediaciones del dique Los Molinos. Representa el 2%.

\* Zona ganadera practicada sobre monte. Se encuentra adyacente al borde occidental del macizo serrano Predomina un parcelado grande y difuso. Son frecuentes las áreas boscosas. Representa el 12%.

\* Zona agrícola 50% - zona ganadera de monte 50% (cría). Es una unidad artificial que engloba relictos boscosos, de uso ganadero y parcelas agrícolas en igual proporción. Representa el 8% de la superficie departamental.

## II.11. ESTADO DEL ECOSISTEMA

Los principales problemas ambientales de la región son:

- Degradación de la flora autóctona por extracción de leña, incendios, etc.
- Degradación de la fauna por tráfico ilegal y caza furtiva.
- Riesgo de impacto por el uso agroquímicos.
- Riesgo de impacto por el turismo.
- Erosión de los suelos, siendo la hídrica moderada a grave y la eólica ligera.

## II.12. MEDIO SOCIOCULTURAL

### Demografía

La explotación minera se ubica a 6 Km. al NO de la localidad de Villa Ciudad de América, que posee 448 habitantes (Censo 2001). Se considera que el centro más importante desde el punto de vista de abastecimiento comercial, es la localidad de Villa General Belgrano, ubicada a 30 Km. al sur de la explotación.

A continuación se presentan algunas consideraciones socio económicas de la misma.

### Historia demográfica de la población de Villa General Belgrano

Año	Población	Variación (%)
2001	5.888	29,21
1991	4.557	

Fuente: Datos demográficos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001,

### Población de Villa General Belgrano ocupada según categoría ocupacional

Categoría de trabajador	Municipio	Provincia	País
Obrero o empleado en el sector público	<b>12,72%</b>	16,46%	21,20%
Obrero o empleado en el sector privado	<b>43,23%</b>	47,86%	48,94%
Patrón	<b>8,70%</b>	7,01%	6,24%
Trabajador por cuenta propia	<b>30,93%</b>	24,47%	20,26%
Trabajador familiar	<b>4,41%</b>	4,20%	3,37%

### Economía del lugar

Los principales recursos que contempla la región, son: la actividad turística (cabañas, hoteles, restaurantes, confiterías, producciones locales, etc.), y la actividad forestal en todas sus etapas (plantaciones, aserraderos, procesamientos, etc.)

Cabe destacar la presencia de fábricas y talleres a cargo de productores locales, tales como las de cerveza artesanal, fiambres, chocolates y alfajores, tejidos, estampados en telas, trabajos en herrería o en madera, cerámicos de reconocimiento internacional, etc.

La explotación minera se encuentra a aproximadamente 3,5 Km. en línea recta al NO del complejo turístico llamado Potrerillo Aldea de Montaña; donde se ha desarrollado un proyecto de aldea de montaña, donde en la actualidad se han desarrollado 35 cabañas.

### **Infraestructura existente**

La localidad de Villa General Belgrano cuenta con una infraestructura de servicios que se extiende a toda la población urbana y en parte al sector rural. Posee red de agua potable, energía eléctrica urbana y rural, telefonía con telediscado internacional, servicio postal, nacional y privado, banco de la Provincia de Córdoba; cobertura de salud (clínicas y dispensarios), servicio de ambulancia, aeródromo, asistencia odontológica, servicios recreativos, biblioteca y centro cultural, radio y televisión, red internet y otros.

Teniendo en cuenta el desarrollo turístico que encabeza en la zona, la localidad posee una sólida estructura hotelera en permanente desarrollo. Actualmente existen hoteles (de 1\*, 2\*\* y 3\*\*\*), hosterías, residenciales, apart hoteles, posadas, complejos de cabañas campings y albergues juveniles.

El aspecto gastronómico está representado por restaurantes de excelente nivel, especializados en comidas centro europeas, parrillas, pescados, mariscos, paella, locales de pastas y pizzas, minutas, locales de comidas para llevar, confiterías, casas de té y choperías.

La red vial está encabezada por la ruta provincial N° 5; los caminos alternativos con acceso a diferentes puntos turísticos, se encuentran en buen estado de conservación.

### **II.13. PAISAJE**

La zona donde se encuentra ubicada la mina La Fortuna corresponde a un relieve áspero, rocoso, sin asentamientos poblacionales próximos, con una altura media de 1000 m.s.n.m y una pendiente natural hacia el sureste.

Hacia el este de la mina, se observa un decrecimiento de la altura hasta llegar a la pendiente occidental abrupta del cordón de la sierra Chica, con alturas que rondan los 1000 m.s.n.m, predominando los afloramientos rocosos que generan texturas ásperas y rugosas. Hacia el sureste se extiende el extenso valle de Calamuchita, donde predominan las formas planas, ligeramente onduladas y deprimidas, cubiertas por vegetación natural y por cultivos y forestaciones regionales.

Hacia el oeste, suroeste y noroeste aumentan las alturas hacia la sierra Grande y el paisaje se torna áspero y rugoso dado la litología granítica predominante; se hacen más abundantes las forestaciones, destacándose los colores verdosos.

La explotación minera no presenta visibilidad desde ningún camino, mirador o cuenca visual. Para acceder a la misma se debe ingresar a una propiedad privada y atravesar tranqueos que franquean el paso, por lo cual no se encuentra en una zona frecuentada por el turismo.



### III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### III.1 LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

El área de estudio se ubica a 6 Km. al oeste-noroeste de la localidad de Villa Ciudad de América, pedanía Potrero de Garay, departamento Santa María, centro oeste de la provincia de Córdoba.



El acceso desde la ciudad de Córdoba se realiza por la ruta provincial N° 5 hasta la localidad de Villa Ciudad de América donde se desvía hacia la derecha por camino pavimentado (ruta a Los Reartes), transitando 5 Km. hasta el cruce del camino que se dirige hacia San Clemente. Se continúa por el mismo (camino sin pavimentar) y tras el recorrido de 7 Km. se toma hacia el Norte por una huella transitando aproximadamente 5,8 Km. y tras el paso de varias tranqueras se arriba a la mina la Fortuna.

Las coordenadas geográficas de la explotación son: 31° 45' 24.4" L. S y 64° 35' 46" L. O ; la altura relativa sobre el nivel del mar es de aproximadamente 1000 m.

La ruta más importante es la provincial N° 5 que se sitúa a 6 Km. al este de la explotación.

La planta de beneficio de la empresa "Minera Las Astillas", se encuentra a la margen de la ruta que se dirige a los Reartes a una distancia de 2 Km. al sur del cruce de la misma con el camino hacia San Clemente.

#### III.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

La mina La Fortuna constituye un yacimiento pegmatítico cuyos minerales principales son el cuarzo, feldespato y muscovita. Pertenece al distrito pegmatítico Alta Gracia, ubicado geográficamente al este del batolito de Achala y que se extiende entre el cordón de la sierra Chica al este y alrededores de Potrero de Garay al oeste.

El yacimiento pertenece al grupo de las pegmatitas zonadas simples, de forma lenticular a tabular; yace discordantemente en metatexitas estromatíticas.

En estos cuerpos las zonas externas suelen estar bien desarrolladas, compuestas por plagioclasa-cuarzo-muscovita con granate y biotita como accesorios. Las zonas intermedias no aparecen en todos los cuerpos y son de grano medio a muy grueso, con microclino pertítico-cuarzo-plagioclasa-muscovita con escaso granate y berilo como accesorios. Los núcleos pueden estar formados por cuarzo-microclino pertítico o cuarzo en grandes masas.

El yacimiento presenta un afloramiento con una corrida visible de rumbo general N 310° de 200 metros aproximadamente, en la cual se pueden distinguir o individualizar tres cuerpos de 20 a 50 metros de longitud, 10 metros de ancho y potencias comprobadas de 5 metros a 10 metros.

Los tres cuerpos fueron denominados de sur a norte como cuerpo N° 1, cuerpo N° 2 y cuerpo N° 3 y se desarrollaron labores de extracción en dichos cuerpos que se denominan labor N° 1, N° 2 y N° 3 respectivamente.

#### **Cuerpo N° 1**

Afloramiento de Rumbo N 310° corrida visible de 70 metros, ancho 20 metros y una potencia medida de 6 metros. Presenta un frente de explotación en dos niveles de Rumbo N 210° con alturas parciales de 3 metros para cada escalón o banco, siendo la altura total de 6 metros.

Se trata de un afloramiento pegmatítico zonado simple distinguiéndose en el centro un núcleo de cuarzo bien desarrollado con feldespato en los bordes, con sectores donde aparecen mezclados. La moscovita es escasa debido a una anterior explotación, evidenciada por antiguas y pequeñas labores de extracción.

La labor se presenta en parte revegetada con cortaderas que invadieron la misma.

#### **Cuerpo N° 2**

Afloramiento de Rumbo N 310° corrida visible de 70 metros, ancho 15 metros y una potencia medida de 3 metros. Se desarrollaron en la misma 3 antiguas labores para extracción de Mica de Rumbo N 310° (vizcacheras de profundidades variables > a 3 metros) y una escombrera, donde se puede distinguir la presencia de mica, cuarzo y feldespato.

Se observan entre el camino y las labores antiguas desarrolladas el afloramiento del núcleo pegmatítico formado por cuarzo y en parte mezclado con feldespato con una corrida de 50 metros y una potencia aflorante de 2,0 metros.

#### **Cuerpo N° 3**

Afloramiento de Rumbo N 310° corrida visible de 50 metros, ancho 20 metros y una potencia medida en altura de la labor de 25 metros. En la pared o hastial W se observa la presencia de mineral Feldespato de buena calidad y en la pared o hastial E el feldespato se encuentra mezclado con cuarzo.

### Geoquímica

Los valores químicos de feldespatos potásicos de las pegmatitas del sector oriental del batolito de Achala, presentan sumas de  $K_2O+Na_2O$  entre 14,9% y 16,25%, los tenores de  $K_2O$  oscilan entre 11,8% y 14,5%, mientras que los de  $Na_2O$  fluctúan entre 1,75% y 3,41%; las relaciones  $K_2O/Na_2O$  varían entre 3,46 y 8,30. Los valores de  $CaO$  son importantes (0,48%), mientras que los tenores máximos de  $Fe_2O_3$  (0,088%) y  $TiO_2$  (0,059%), son bajos.

Los contenidos promedios, máximos y mínimos de  $SiO_2$  de cuarzo de la mina La Fortuna, se presentan a continuación:

Yacimiento	Máximo	Mínimo	Promedio	Muestra
La Fortuna	99,983	99,977	99,980	2

### III.3. EXPLOTACION DEL YACIMIENTO

La explotación del yacimiento pegmatítico se realizará a partir de las labores existentes y en desarrollo como son las labores N° 1 y N° 3.

La explotación del cuerpo pegmatítico N° 1 se realizará mediante una labor a cielo abierto con avance al NW, con un frente de explotación en dos niveles de Rumbo N 210° con alturas parciales de 3 metros para cada escalón o banco, siendo la altura final de 6 metros.

En el cuerpo N°2 se desarrollará la explotación, previa la ejecución de tareas de limpieza de los sectores ya explotados, una labor a cielo abierto con avance al Norte en un frente de 5 metros y una altura del mismo de 2 metros.

La explotación en el cuerpo N° 3 se realizará mediante una labor a cielo abierto en dos niveles con avance al NE, con un frente de 20 metros de ancho y una altura de bancos de 6 metros.

La explotación actual se realizará con el aprovechamiento de todo el mineral extraído, (cuarzo, mica y feldespatos), ya que solamente por muscovita no es redituable.

El sistema de explotación a emplear será el tradicional para este tipo de depósitos: laboreo a cielo abierto con descalce del mineral en el frente de avance mediante barrenado con martillos neumáticos y voladuras con explosivos. La totalidad del mineral será extraído y clasificado en cuarzo, feldespato y mica.



Frente de explotación

Para la realización de la explotación, para una producción de 200 Ton. mensuales se ejecutarán 4 voladuras de 50 Ton. cada una, distribuidas en una voladura por semana.

Se utilizará en cada voladura 5 cartuchos de 22 mm de gelamita, 5 Kg. De Anfo y 10 metros de cordón detonante.

La explotación se desarrollará en forma planificada, comenzando en el cuerpo N° 1 y desarrollando una labor de explotación sobre la ya existente en el cuerpo N° 3.

Se prevé que la generación de estériles, producto de la explotación, será dispuesta en escombreras ya existentes y en futuras escombreras, teniendo en cuenta el material aprovechable que será seleccionado correspondientemente.

#### **III.4. PRODUCCIÓN MENSUAL.**

La producción promedio mensual en bruto será de 200 Ton / mes. El mineral extraído será cuarzo feldespato y mica.

#### **III.5. RESERVAS**

Las reservas estimadas del yacimiento rondan los 57.000 Ton.

#### **III.6 VIDA ÚTIL DEL ESTABLECIMIENTO MINERO**

La vida útil del yacimiento es de 23 años a un ritmo de 200 Ton/mes equivalente a 2400 Ton/año.

#### **III.7.GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

No existe generación de efluentes líquidos.

#### **III.8.GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Los residuos sólidos que se generarán serán estériles de explotación conformado fundamentalmente por cuarzo feldespato y mica sin valor comercial y estériles.

Los volúmenes que se generarán serán aproximadamente 30 Ton. mensuales.

#### **III.9.GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO**

Prácticamente no habrá generación ni dispersión de material particulado por tratarse de explotaciones de pequeñas dimensiones que realizan únicamente extracción a cielo abierto y selección manual de los minerales.

#### **III.10. GENERACIÓN DE RUIDO**

La generación de ruidos, será exclusivamente la derivada de la realización de las operaciones de barrenado y voladuras y de los motores de las maquinas y camiones.

Teniendo en cuenta el tipo de extracción a realizar y la maquinaria a utilizar, los niveles de ruido que se generarán, de acuerdo a la comparación con explotaciones análogas, se muestran en la siguiente tabla, donde se describen las actividades relacionadas con la producción de ruido.

Puntos	DB nivel Base	DB	Distancia* <sup>1</sup>	Actividad
1	25-30	50	100	Compresor en actividad plena
2	25-30	80-85	0,5	Martillo Neumático
3	25-30	75	15	camión funcionando a pleno
4	25-30	80-90	100	Voladura
5	25-30	120	50	Voladura

\*<sup>1</sup> Distancia en metros desde fuente emisora de ruido.

#### Las conclusiones se pueden resumir en:

Los niveles de ruido que se producirán se encuentran dentro de los valores considerados como admisibles (< 90 dB), con excepción de los valores registrados en el punto de medición N° 7 (120 dB), que exceden los límites tolerables o admisibles.

### III.11. ESCOMBRERAS EXISTENTES Y FUTURAS

Las escombreras que se producirán por la generación de material estéril, se ubicarán en la zona donde se encuentran las escombreras antiguas, producto de una anterior etapa de explotación de la mina para no generar nuevos depósitos que impacten sobre el medio. Dichas escombreras, se encuentran ubicadas al sur de la labor N° 1 y al este de la labor N° 3, y las mismas se encuentran parcialmente revegetadas por zarzamoras y cortaderas.



Escombrera con diseño en vaguada - revegetada

La escombrera a construir en la labor N° 1 no afectará la escorrentía existente, ya que no se continuará el vertido sobre el frente de escombrera actual para evitar interceptar la escorrentía existente y producir una interrupción de la misma

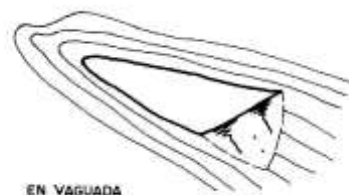
Los volúmenes de las antiguas escombreras se pueden discriminar de la siguiente manera: escombrera de labor N° 1 presenta un volumen de 810 m<sup>3</sup>, escombrera de labor N° 2 presenta un volumen de 7,5 m<sup>3</sup> y escombrera de labor N° 3 presenta un

volumen de 2227,5 m<sup>3</sup>. En las mismas se ha cubicado mineral aprovechable, (especialmente cuarzo), sujeto a la clasificación y separación manual para su recuperación y aprovechamiento, por lo cual dichos depósitos se reducirán.

### **ESCOBRERAS FUTURAS**

Se prevé para la futura explotación una generación de estériles de 30 Ton mensuales.

Las escombreras futuras se ubicarán en el sector suroeste de la labor N° 1 y en el sector este de la labor N° 3 (ver ubicación en el plano).



El diseño constructivo de las mismas será **en vaguada** con una disposición por capas para evitar impactos sobre la topografía manteniendo los niveles existentes y no provocar impactos por cambios de volúmenes y formas en el terreno. Los volúmenes estimados de las escombreras a generar a lo largo del proyecto minero será de 4500 Ton., generando dos escombreras de hasta 3000 Ton. cada una, cuyas dimensiones serán de 50 metros de largo aproximadamente por cuatro metros de ancho.

### **III.12. ÁREA AFECTADA POR LA EXPLOTACIÓN.**

El área afectada por la explotación es de 0,7 Ha que corresponden al frente de explotación, escombreras existentes y futuras, playa de maniobras y caminos internos.

### **III.13. SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE.**

No existen instalaciones fijas en el área de explotación y no está prevista la construcción de un campamento.

### **III.14. AGUA - FUENTES, CALIDAD, CANTIDAD Y CONSUMO.**

No hay consumo de agua para el desarrollo de la explotación. El abastecimiento de agua para consumo humano se realiza mediante aprovisionamiento externo, transportada en tambores.

### **III.15. MAQUINARIAS Y EQUIPAMIENTOS.**

La maquinaria instalada consistirá en una pala cargadora, un compresor, con dos martillos, herramientas manuales (picos, palas, carretillas, etc.) y un camión para el traslado del mineral extraído.

### **III.16. COMBUSTIBLES Y OTROS INSUMOS.**

Para el desarrollo de la explotación se calcula un consumo mensual aproximado insumos, discriminados de la siguiente manera:

Gasoil: 500 litros.

Aceites: 25 litros (lubricantes, hidráulicos y de transmisión).

Grasa: 5 Kg/mes.

Explosivos: 40 Kg.

**III.17. PERSONAL OCUPADO.**

El personal empleado será 5 personas para las diferentes tareas.

**III.18. POLVORÍN**

No está prevista la construcción de Polvorín, ya que la Empresa tramitó su inscripción ante el RENAR como Usuario que recibe el Servicio de Voladuras, realizando un contrato con una empresa que presta dicho servicio para poder desarrollar la explotación minera.

#### **IV. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A) es un proceso de análisis, de cierta complejidad, encaminado a que los agentes implicados formen un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos.

Es aquí donde cobra gran importancia la valoración de los impactos, ya que los mismos pueden ser favorables o desfavorables para el medio. En este proceso de valoración es importante tener en cuenta el signo del impacto, su intensidad, la extensión del mismo, el momento en que se manifiesta, su persistencia, su recuperación, la suma de efectos y la periodicidad con que ocurren.

Las variables más importantes a considerar en este tipo de estudios, son el nivel de detalle y la escala de estudio requeridos. Estas variables son las que determinan la metodología de evaluación a utilizar.

Como se ha dicho, la Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento de carácter interdisciplinario que, volcado en un documento técnico, está destinado a predecir, identificar, valorar, comunicar y corregir las consecuencias o efectos que determinadas acciones o proyectos pueden causar sobre el entorno.

En la práctica el impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por la obra futura y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la intervención del proyecto, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación.

Una vez que se conocen con precisión las características del medio donde se desarrolla la actividad minera, es de suma importancia identificar los efectos que produce la misma sobre el medio, definir los factores generadores de impactos, evaluarlos mediante un método adecuado y planificar el cierre de la obra.

Para esta obra minera se realizan evaluaciones de impacto ambiental considerando dos momentos: la situación actual y una segunda situación donde se incorporan las medidas de mitigación o corrección.

#### **Método de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Existen numerosos modelos para llevar a cabo la E.I.A de una explotación minera como la que nos convoca. Modelos basados en redes y gráficos, en sistemas cartográficos, en indicadores, métodos cuantitativos y por último, existen métodos que combinan los sistemas antes mencionados y admiten variaciones para adaptarse a los casos particulares. De esta forma permiten al investigador responder efectivamente a cualquier estudio de impacto ambiental que plantee.

Estos métodos son los más usuales por su practicidad y capacidad de adaptación, se denominan "métodos combinados" y el que se desarrolla a continuación es una modificación del propuesto por Conesa Fernández - Vítora, en el que se combinan índices y matrices que valoran cuantitativa y cualitativamente, en forma progresiva, los impactos de la obra sobre el medio.



La metodología de evaluación elegida comprende los siguientes ítems:

- Definición del universo de trabajo.
- Conocimiento del proyecto.
- Identificación de relaciones causa - efecto.
- Elaboración de Matriz de Importancia.
- Relatorio de Impactos.
- Conclusiones y Estimación de compatibilidad de la obra con el medio.

#### IV.1. IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES CAUSA - EFECTO.

Se entiende por acción, a la parte activa que interviene en la relación causa - efecto; ésta es la que define un impacto ambiental.

El objetivo de esta identificación es obtener un panorama preliminar de la relación obra - medio, para posteriormente orientar la evaluación ambiental propiamente dicha.

En primer lugar, se identifican los factores del medio susceptibles de ser impactados (elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por la actividad en forma significativa) y se los clasifica de la siguiente manera:

SISTEMA	SUBSISTEMAS
AMBIENTE EN EL QUE SE INSERTA LA OBRA (ENTORNO)	MEDIO FÍSICO
	MEDIO BIOLÓGICO
	MEDIO SOCIO-CULTURAL

A su vez, a cada subsistema del entorno le corresponden una serie de factores ambientales que pueden ser afectados.

Seguidamente, se le atribuye a cada factor antes mencionado, un peso relativo o Índice ponderal, expresado en unidades de Importancia Ponderal (U.I.P). La distribución de las unidades asignadas se realiza tomando como referencia a un ambiente de óptima calidad, cuyos factores ambientales suman un total de 1.000 U.I.P.

Una vez reconocidos y listados los elementos componentes del medio, se construye una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales cuyo objetivo es, precisamente, identificar las relaciones causa - efecto, es decir, los factores alterados y las acciones que causaron dicha modificación.

**Matriz de Unidades de Importancia Ponderal (UIP)**

En la matriz siguiente se muestran todos los factores del medio ambiente de Mina la Fortuna, que serán considerados *relevantes o representativos* y su correspondiente peso relativo o índice ponderal, expresado en unidades de Importancia Ponderal (U.I.P).

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	UIP	Nº		
AMBIENTE EN EL QUE SE INSERTA LA OBRA (ENTORNO)	MEDIO FÍSICO	AIRE	Polvo	60	E1		
			Ruido	70	E2		
		AGUA	Subterránea	20	E3		
			Superficial	60	E4		
		TIERRA	Geomorfología	Volúmenes y formas	250	E5	
				procesos	120	E6	
			Suelos	Condiciones edáficas	40	E7	
		<b>TOTAL MEDIO FÍSICO</b>				<b>620</b>	
		MEDIO BIOLÓGICO	FLORA (Diversidad)		60	E8	
			FAUNA (Diversidad - Abundancia)		60	E9	
	<b>TOTAL MEDIO BIOLÓGICO</b>		<b>120</b>				
	MEDIO SOCIO-CULTURAL	PAISAJE	Valores intrínsecos	100	E10		
			Exposición a cuencas visuales	30	E11		
		USOS DEL SUELO		50	E12		
		FUENTES DE TRABAJO, ECONOMÍA LOCAL		50	E13		
		ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		30	E14		
		<b>TOTAL MEDIO SOCIO-CULTURAL</b>		<b>260</b>			
		<b>TOTAL</b>				<b>1000</b>	

#### IV.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SITUACIÓN I ACTUAL SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

				Instalación	Explotación	
SUBSISTEMA	COMPONENTES DEL MEDIO			UIP	Emplazamiento y desarrollo de la obra minera	Extracción y transporte de mineral
MEDIO FÍSICO	Aire	polvo		60		#1
		ruido		70		#2
	Agua	Subterránea		20		
		Superficial		60	#3	
	Tierra	geomorfología	Volúmenes y formas	250		#4
			Procesos erosivos	120		#5
suelos		Condiciones edáficas	40	#6		
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	diversidad		60	#7	
	Fauna	diversidad - abundancia		60		#8
MEDIO SOCIOCULTURAL	Paisaje	valores intrínsecos		100		#9
		Exposición a cuencas visuales		30		
	Usos del suelo			50	#10	
	Fuentes de trabajo, economía local			50	#11	
	Aceptación social del proyecto			30	#12	

### **IV.3. RELATORIO DE IMPACTOS**

#### **Impacto sobre el aire (Int. 1 y 2.)**

Las acciones impactantes sobre las condiciones atmosféricas son las que generan polvo y ruido. Es decir, la limpieza del terreno previo a realizar la explotación, el barrenado, las voladuras para efectuar el arranque del mineral, la carga y transporte del mismo a destino.

#### **Impacto sobre el agua superficial (Int.3)**

Las alteraciones en la escorrentía superficial se produce debido a los procesos de extracción y generación de escombreras.

La escorrentía existente nace en una antigua labor, se observa que la misma, en su curso posee vegetación; por lo que el cause de está no es de gran magnitud.

Se emplazó una escombrera sobre la escorrentía, la misma posee material aprovechable. No obstante se dispondrá del emplazamiento de la escombrera en otro sector para no producir alteraciones.

Existe una escorrentía paralela, la cual será de vital importancia prevenir las alteraciones adversas al medio, que puedan generarse en la misma.

#### **Impacto sobre volúmenes y formas (Int.4)**

Se produce por las modificaciones topográficas que se llevan a cabo durante los procesos de laboreo para extracción del mineral. Dichas modificaciones otorgan, en su conjunto, formas y volúmenes muy diferentes a las naturales.

Este impacto, propio de la actividad minera a cielo abierto, quizá sea el de mayor significancia, por su extensión, intensidad y sobre todo, por su persistencia.

#### **Impacto sobre procesos (Int.5)**

Las alteraciones producidas sobre la topografía del terreno a causa de tareas como la de limpieza del terreno y la extracción en si, modifican los procesos naturales de escurrimiento superficial.

#### **Impacto sobre las condiciones edáficas del suelo (Int.6)**

Las actividades de limpieza del terreno, conllevan la remoción de la cubierta edáfica del suelo, lo que ocasiona pérdida y/o deterioro del material edáfico, si bien se considera a éste un impacto de poca magnitud ya que los suelos de la zona son muy poco potentes o inexistentes.

#### **Impacto sobre la flora y la fauna (Int. 7 y 8)**

Para el emplazamiento de la obra minera es necesario realizar actividades de limpieza y desmontes, eliminando la cubierta vegetal, para la apertura de caminos, ocasionando de esta manera un impacto sobre la flora.

**Impacto sobre los valores intrínsecos del paisaje (Int.9)**

Los atributos naturales del paisaje (líneas, formas, color, textura, volumen) se ven modificados por la actividad extractiva, lo que provoca fuertes contrastes cromáticos y estructurales con el entorno. Esto no produce impacto visual, debido a la localización de la explotación minera.

**Impacto sobre el uso del suelo (Int.10)**

El uso de suelo viene definido por la transformación de un espacio para llevar a cabo una actividad. Considerando que el tipo de uso histórico dominante en la zona es el minero, ganadero y turístico, la actividad de Mina la Fortuna coincide con el uso instalado del suelo y genera entonces un impacto negativo de valor bajo.

**Impacto sobre Fuentes de trabajo, economía local. (Int.11)**

Esta explotación minera incide en forma positiva (si bien no altamente significativa) sobre este atributo, generando puestos de trabajo y productividad económica local.

**Impacto sobre aceptación social del proyecto (Int. 12)**

El impacto sobre la aceptación social del proyecto se define por el grado de conformidad de la población con la actividad desarrollada y por el uso vocacional del suelo.

La Mina La Fortuna como tal, existe desde el año 1938, época donde la principal actividad instalada era la minería, actividad que nunca dejó de desarrollarse en la zona. Hoy, la zona presenta otros usos de suelo, vinculado con el desarrollo turístico regional, por lo cual se considera que se produce un impacto, de baja magnitud.

#### IV.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

El valor del impacto mide la gravedad del mismo cuando es negativo y el grado de bondad cuando es positivo. El valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Para establecer esta valoración se construye una Matriz de Importancia, donde se asigna un Valor a cada interacción obra-medio, en base al grado de manifestación del efecto.

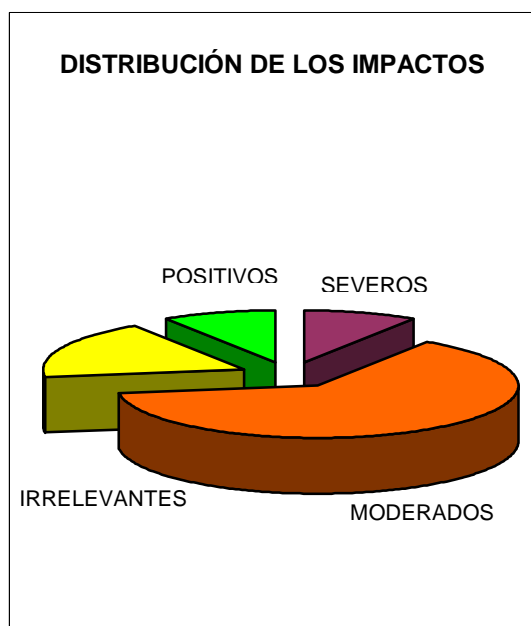
La valoración de los impactos se realiza teniendo en cuenta los siguientes atributos: el Signo (+ ó -), Intensidad (**I**), Extensión (**EX**), Momento (**MO**), Persistencia (**PE**), Reversibilidad (**RV**), Recuperabilidad (**MC**), Sinergia (**SI**), Acumulación (**AC**), Efecto (**EF**), Periodicidad (**PR**). El valor del impacto se calcula según la siguiente tabla:

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)		EXTENSIÓN (EX)	
Impacto positivo / beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1
Impacto negativo / perjudicial	-	Media	2	Parcial	2
		Alta	4	Extenso	4
		Muy Alta	8	Total	8
		Total	12	Crítica	+4
MOMENTO (MO)		PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Largo Plazo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1
Medio Plazo	2	Temporal	2	Medio Plazo	2
Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4
Crítico	+4				
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)		EFECTO (EF)	
Sin Sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4	Directo	4
Muy Sinérgico	4				
PERIODICIDAD (PR)		RECUPERABILIDAD (MC)			
Irregular	1	Recuperable en forma inmediata		1	
Periódico	2	Recuperable a medio plazo		2	
Continuo	4	Mitigable		4	
		Irrecuperable		8	
<b>I= +- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>					

**IV.5. MATRIZ DE IMPORTANCIA**  
**SITUACIÓN I: CONDICIONES ACTUALES SIN IMPLEMENTACIÓN DE**  
**MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

#### IV.6. CONCLUSIONES DE LA EIA - SITUACIÓN ACTUAL SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

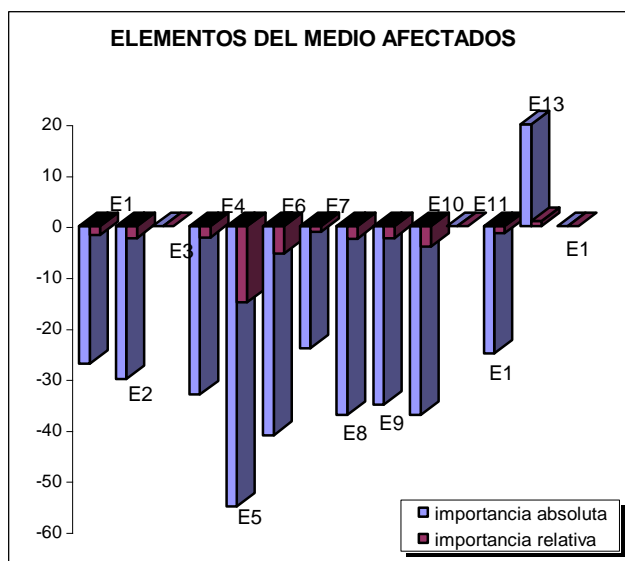
- Según el método de evaluación utilizado, el valor total de impacto causado por una obra, se encuentra en el rango de los + - 1.000 unidades de importancia. En la evaluación realizada se arriba una valoración absoluta de -349 unidades.
- Si aplicamos una valoración cualitativa (muy bajo, bajo, medio, alto) se arriba a la conclusión de que la obra minera Mina "La Fortuna" produce un impacto ambiental negativo de importancia baja.
- De un total de 28 interacciones posibles, solamente se registraron 12 impactos, de los cuales 1 presenta valor positivo y corresponden al emplazamiento de la explotación y su relación con las fuentes de trabajo y economía local.
- Dentro de los impactos negativos, encontramos 1 severo, con valores entre -50 y -75; 9 moderados, es decir con valores entre los -25 y los -50; y 1 impacto irrelevante, con valores menores a -25.



- Los elementos del medio más afectados por la actividad de la mina La fortuna, según surge de la interpretación de la **Matriz de Importancia**, son:
  - ⊗ La geomorfología por las modificaciones en las formas y volúmenes, con valor absoluto de -55 y valor relativo de -14,9.
  - ⊗ La geomorfología en lo que corresponde a modificación de procesos con valoración absoluta de -41 y valor de importancia relativa de -5,3.



- El medio biológico en lo que corresponde a la flora, con valoración absoluta de -37 y valor de importancia relativa de -2,4.
  - El paisaje, en lo que corresponde a valores intrínsecos, con valoración absoluta de -37 y valor de importancia relativa de -4,0.
  - El medio biológico en lo que corresponde a la fauna, con valoración absoluta de -35 y valor de importancia relativa de -2,3.
  - El agua en lo que corresponde a agua superficial, con valoración absoluta de -33 y relativa de -2,2.
  - El aire por emisiones de ruido con valoración absoluta de -30 y relativa de -2,3.
  - El aire por emisiones de polvo con valoración absoluta de -27 y relativa de -1,8.
- La acción de la obra minera más impactante es la correspondiente a los procesos de voladura y extracción del mineral, con un valor de importancia absoluta de -225 y valoración relativa de -36,5.
- El análisis de los impactos registrados se realiza sobre la etapa de desarrollo de la explotación, es decir, las posibilidades de prevenir o evitar la generación de impactos es muy restringida, quedando solamente supeditada a recomponer el ambiente impactado y mitigar los efectos de la misma.



Valor absoluto: refleja la importancia total del impacto producido por la obra en relación al valor total del medio (1000).

Valor relativo: indica el deterioro intrínseco de cada factor en relación al deterioro total del medio.

## V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La configuración final del terreno, una vez terminada la explotación del yacimiento, está condicionada por una serie de factores que pueden agruparse en: geológicos, topográficos, paisajísticos y económicos.

Estos factores deben ser considerados a la hora de la recomposición final del sitio teniendo en cuenta como objetivos:

- ✗ una explotación minera rentable y una recomposición económicamente viable y ajustada al uso posterior del sitio.
- ✗ una topografía estructuralmente estable.
- ✗ una geometría final sin riesgos potenciales para personas y/o animales.
- ✗ una integración del área con el paisaje natural circundante.

Por ello es que este plan de manejo ambiental diseñado para la recomposición del área afectada, está en función de los objetivos de recomposición y de refuncionalización del área por parte de la Empresa.

### Medidas Correctoras

Se diseñó un Plan de manejo Ambiental sustentado en una serie de medidas correctoras y de recomposición que consisten en la reducción del impacto limitando la intensidad o agresividad de la acción que lo provoca. Este tipo de medidas disminuyen la significancia de un impacto, consiguiendo una mejor integración ambiental de la actuación. Involucran la introducción de elementos constructivos no previstos, incorporando los costos ambientales a los costos operativos.

Los elementos ambientales sobre los que se elaborará el presente programa surgen de las conclusiones de la evaluación, trabajando con los elementos del medio que surgen más impactados por la obra minera y se consideran impactos que se producen mientras dura la obra en ejecución por lo tanto las medidas son de **mitigación o de corrección de impactos Ambientales**.

### V.1 MEDIDAS PARA MITIGAR EL IMPACTO SOBRE LA TOPOGRAFÍA Y EL PAISAJE.

A medida que avanza la explotación y especialmente una vez finalizada la misma, se realizarán trabajos de remodelado sobre las labores inactivas a fin de lograr que éstas estén integradas a la fisonomía del paisaje circundante. Estas tareas consisten en el suavizado de los taludes finales de la explotación mediante la voladura selectiva de aristas y bordes en los taludes del frente y los hastiales, de modo tal que éstos adquieran un



Antiguas labores en Vizcacheras

aspecto más natural y lograr también superficies más tendidas; de esta manera se facilitará la acumulación de cobertura edáfica y de roca alterada, que posibilite la fijación y revegetación espontánea del sitio.

En las labores subterráneas (vizcacheras) existentes, se realizará su relleno con estéril, en caso de la no existencia de mineral o cercado de seguridad para evitar accidentes, si se encuentran en sectores explotables.

#### **Recomposición de escombreras**

Es importante lograr, a la hora de recomponer este pasivo ambiental, un diseño de bajo impacto, armónico con el entorno, logrando así un diseño final semejante a las formas naturales del terreno. Las técnicas constructivas y de remodelado, deben contemplar la revegetación espontánea de las escombreras para evitar de esta manera, que los agentes erosivos naturales provoquen arrastre y reptación de material acopiado, provocando posibles derrumbes de material.

Las escombreras existentes, como se detalla en el punto **III.11**, serán retrabajadas, ayudando esto a reducir el volumen de las mismas, debido a que el material acopiado puede ser recuperado y es aprovechable.

La selección de dicho material se realizará mediante la utilización de una malla o parrilla.



Vista parcial de escombrera con mineral aprovechable

## **V.2. MEDIDAS PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE POLVO y RUIDO**

### **a) Ruido**

Las emisiones de ruido generadas en una explotación minera son muy variables, en especial a partir de la existencia de factores geomorfológicos o topográficos y vectores de dispersión como son los vientos dominantes que hacen que estas emisiones varíen en cuanto a intensidad y dirección de propagación.

El ruido generado en la explotación minera, debido a las operaciones de barrenado y voladuras es inevitable y las mediciones que se realicen se encontrarán dentro de los valores permitidos por la legislación vigente. Para ello se trabajará con técnicas de voladuras de bajo impacto, garantizando una relación de carga/material volado y sistemas de voladuras que no generen emisiones por encima de los valores permitidos. Para la producción prevista, se ejecutarán 4 voladuras de 50 Ton. cada una, distribuidas en una voladura por semana.

Otras acciones de mitigación durante el desarrollo de los trabajos serán dirigidas al mantenimiento de la maquinaria para evitar por su mal funcionamiento la generación de ruidos elevados.

En cuanto al impacto del ruido sobre el personal empleado, se implementará en la explotación el uso obligatorio del equipamiento de seguridad y el cumplimiento de las medidas de protección y seguridad.

**b) Polvo**

No será necesario implementar medidas mitigadoras para el control de particulado en el aire ya que su generación es escasa y sin mayor dispersión, por tratarse de una explotación de pequeñas dimensiones. Si se tomarán los recaudos referidos a la indumentaria de los operarios para asegurar sus condiciones de higiene considerando que trabajan con minerales de alto contenido de sílice.

Si bien este impacto esta caracterizado con una importancia absoluta de -27, esto se debe a que se suman acciones particulares que generan material particulado pero individualmente las mismas son de importancia baja debido al mineral con el que se trabaja.

**V.3. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN**

Puesto que la vegetación existente en el predio donde se encuentra la explotación es muy escasa, se prestará especial atención a la conservación de los árboles identificados y de los ejemplares de los estratos más bajos, limitando la remoción de estos últimos a la mínima indispensable para el desarrollo de las actividades.

No se identifico vegetación sobre el área a explotar solamente algunos ejemplares en los alrededores o márgenes de la explotación.

**V.4. MEDIDAS SOBRE EL AGUA SUPERFICIAL**

Siendo que la escorrentía de agua superficial que se encuentra en la zona de estudio no es de gran magnitud, pero no así de menor importancia; se evitará que la explotación se aproxime al mismo como así también las escombreras; evitando el avancen hacia el cauce, logrando que el mismo no sea sepultado por las escombreras o desviado por la explotación.

**V.5. PLAN DE MONITOREO**

El Plan de Monitoreo está referido al seguimiento y control de las acciones que han sido registradas como responsables de los impactos ambientales producidos por la obra minera en estudio.

El programa de monitoreo se implementará para los siguientes elementos del medio y acciones generadoras de impacto, la frecuencia del control y medición se realizará en forma semestral y se trabajará sobre:

- Control de emisiones de ruido y vibraciones
- Mantenimiento del orden y la higiene del predio
- Control de avance y formas de la explotación y construcción de escombreras
- Control de las especies de flora identificadas en el predio.
- Control del cauce del agua superficial.

## V.6. PLAN DE CONTINGENCIAS CONTRA INCENDIOS Y ACCIDENTES

### **Incendios**

La poca vegetación presente en el sector y la pequeña envergadura de la explotación, con presencia de pocas máquinas, reducido personal, sin campamento ni depósito de combustibles ni polvorines, reduce las posibilidades de incendios y su magnitud. Para la prevención y lucha primaria contra posibles incendios se dispondrá de un equipo de elementos portátiles de lucha contra el fuego (extinguidores, baldes de agua y chicotes o apaga incendios) que estarán disponibles y al alcance del personal. Se instruirá al personal en el uso de dichos elementos para combatir el fuego y será responsable de dirigir las acciones el encargado de la explotación minera. También se establecerá un sistema de alarma de incendios que advierta rápidamente a los destacamentos o cuerpos de bomberos y policía de la zona, especialmente a los de Potrero de Garay, Villa General Belgrano y Villa Ciudad América.

### **Accidentes**

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios para una asistencia primaria en caso de accidentes personales. En el caso de derrames de combustibles, lubricantes u otras sustancias en las operaciones de los equipos mineros (por rotura de mangueras, rotura de tanques, etc.), se actuará inmediatamente con gel absorbente, aserrín u otro material aislante o absorbente para controlar rápidamente el efecto de la contaminación, aislar el contaminante y proceder a su recolección y disposición transitoria y posterior traslado con transportes autorizados a un centro de disposición final de acuerdo a lo establecido por la ley N° 8973 y Decreto Reglamentario N° 2149 de Residuos Peligrosos.

## VI. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con el objetivo de dimensionar aún más la situación ambiental de Mina La Fortuna, se ha elaborado una Matriz de Importancia en base a la actividad planificada de la explotación a futuro, es decir, una vez implementadas las medidas de mitigación o corrección detalladas en el Punto V. Esto nos permite identificar potencialmente nuevos impactos, nuevas valoraciones y verificar la efectividad de las medidas de mitigación.

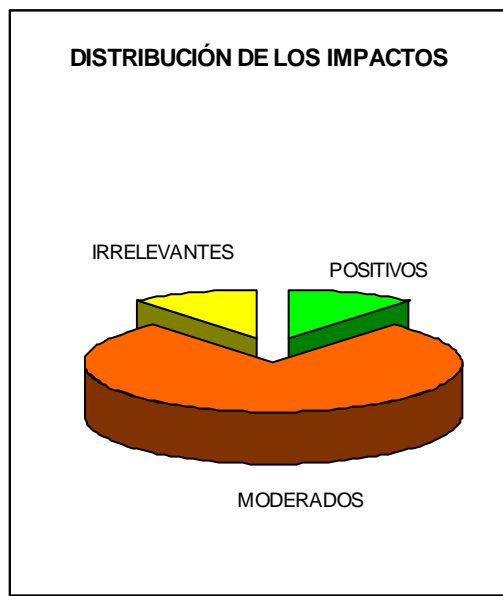
### VI.1. Matriz de identificación de relaciones causa-efecto

				Instalación	Explotación	
SUBSISTEMA	COMPONENTES DEL MEDIO			UI P	Emplazamiento y desarrollo de la obra minera	Extracción y transporte de mineral
MEDIO FÍSICO	Aire	polvo		60		#1
		ruido		70		#2
	Agua	Subterránea		20		
		Superficial		60	#3	
	Tierra	geomorfología	Volúmenes y formas	250		#4
			Procesos erosivos	120		#5
suelos		Condiciones edáficas	40			
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	diversidad		60		
	Fauna	diversidad - abundancia		60		#6
MEDIO SOCIOCULTURAL	Paisaje	valores intrínsecos		100		#7
		Exposición a cuencas visuales		30		
	Usos del suelo			50	#8	
	Fuentes de trabajo, economía local			50	#9	
	Aceptación social del proyecto			30	#10	

**VI.2. MATRIZ DE IMPORTANCIA  
SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

### VI.3.CONCLUSIONES DE LA E. I. A. SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

- En la evaluación realizada se arriba una valoración absoluta de -262 unidades, es decir, un 25, % menos que la Evaluación de Impacto Ambiental de la Situación 1.
- Aplicando la misma valoración cualitativa (muy bajo, bajo, medio, alto) se observa que, una vez aplicadas las medidas correctoras, la explotación de Mina La Fortuna producirá un impacto ambiental negativo de importancia Baja.
- De un total de 28 interacciones registradas anteriormente, solamente se registran 10 impactos.
- Dentro de los impactos negativos, encontramos 8 **moderados**, es decir con valor entre -25 y -50; y 1 impactos **irrelevantes**, con valores menores a -25. Se presenta 1 valor **positivo**, el cual corresponden al emplazamiento de la explotación y su relación con las fuentes de trabajo y economía local.

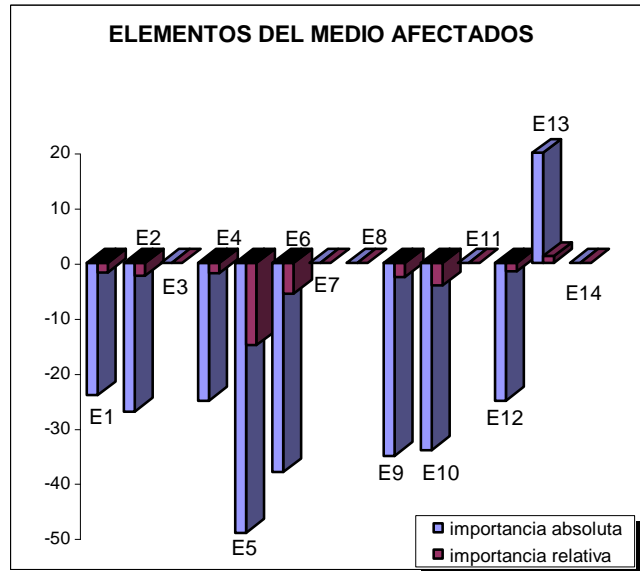


- Los elementos del medio más afectados por la actividad de la mina , según surge de la interpretación de la **Matriz de Importancia**, son:

- La geomorfología por las modificaciones en las formas y volúmenes, con valor absoluto de -49 y valor relativo de -14,9.
- La geomorfología por los procesos extractivos, con valor absoluto de -38 y valor relativo de -5,6.
- El medio biológico en lo que corresponde a la fauna, con valor absoluto de -35 y valor relativo de -2,6.



- El paisaje en cuanto a sus valores intrínsecos, con valor absoluto de -4,1.
- El aire por emisiones de ruido con valoración absoluta de -27 y relativa de -2,3.



## VII. PLAN DE CIERRE DEL ESTABLECIMIENTO MINERO

### Ordenamiento de la Pertenencia Minera

La necesidad de lograr una mejor integración ambiental de la obra con el entorno, conduce a planificar ordenadamente el cese de la actividad minera una vez agotadas las reservas para evitar la aparición de "pasivos ambientales que inutilicen el sitio para usos posteriores, las acciones serán:

- Se retirarán de la pertenencia minera las maquinarias y todo resto o residuos de insumos o pertrechos de la actividad minera que hubiera quedado en el sitio logrando así condiciones de orden e higiene apropiadas.
- Debido a los impactos producidos sobre la topografía y la geomorfología y su duración en el tiempo y su irreversibilidad se hace necesario planificar medidas de recomposición sobre los pasivos ambientales existentes atribuibles a la actividad realizada por la explotación de la mina La Fortuna.
- Se realizará un programa de cierre basado en las medidas de recomposición enunciadas en el Plan de Manejo Ambiental, como son los arreglos para las escombreras, la protección de flora y fauna y favoreciendo de esta manera al restablecimiento de la vegetación espontánea en escombreras, dando un contraste paisajístico acorde al entorno de la zona.

### VII.1. PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo está referido al seguimiento y control de las acciones que han sido registradas como responsables de los impactos ambientales producidos por la obra minera en estudio y que se mantienen vigentes en la etapa de cierre.

El programa de monitoreo se implementará para los siguientes elementos del medio y acciones generadoras de impacto, la frecuencia del control y medición se realizará en forma semestral y se trabajará sobre:

- ✗ Recomposición de escombreras.
- ✗ Control de la respuesta del medio a la protección de la vegetación.
- ✗ Control de la respuesta del medio a la recomposición de escombreras.
- ✗ Revegetación espontánea de la zona afectada por la explotación.
- ✗ Control de estabilidad de escombreras.
- ✗ Control del retiro de maquinarias, residuos.
- ✗ Mantenimiento del orden y la higiene del predio.

## VIII. CONCLUSIONES FINALES DE LA E. I. A.

De la interpretación de las distintas Matrices de Importancia y el análisis de sus resultados, surgen conclusiones significativas sobre la explotación minera y su relación con el medio:

- ↻ La Evaluación I Actual arroja el mayor valor absoluto de impactos (-349) como así también la mayor cantidad de interacciones (12).
- ↻ En relación a los componentes del Medio más fuertemente afectados, podemos nombrar a la geomorfología debido a la alteración de las formas, los volúmenes y procesos extractivos.
- ↻ El impacto sobre el medio biológico por alteraciones en la flora.
- ↻ El impacto sobre el paisaje por modificación de sus valores intrínsecos.
- ↻ El impacto sobre el medio biológico por las modificaciones en la fauna.
- ↻ El agua en lo que respecta al agua superficial.
- ↻ La calidad del aire en lo que respecta a emisiones de polvo y ruido.
- ↻ EL uso del suelo por ocupación del mismo y por modificación de las condiciones edáficas del mismo.
  
- ↻ La acción de la obra más impactante es la extracción y transporte.
- ↻ Los impactos que produce la explotación minera sobre el medio son de magnitud baja, reversibles y mitigables.
- ↻ El medio o entorno presenta posibilidad de recuperación a corto y medio plazo implementando medidas protectoras y correctoras.
- ↻ La obra minera presenta capacidad de integración ambiental con el medio.
- ↻ Se resume entonces que esta obra minera produce un impacto ambiental que se puede definir como bajo y que la zona en estudio puede ser recuperable mediante las medidas de mitigación, protectoras y correctoras, de modo tal que su presencia y funcionamiento no desnaturalizan la actual vocación de uso que presenta.