

INFORME FINAL
ESTUDIO DE DIAGNOSTICO GEOLOGICO DISTRITAL



DISTRITO CARACHILLA

PROVINCIA DEL CHOAPA

REGION DE COQUIMBO

IV REGION

Luis R.S. Lagno Bravo

Geólogo Sénior

ABRIL, 2012

RESUMEN

La **Gerencia de Fomento** de la **Empresa Nacional de Minería**, acorde con sus programas de desarrollo minero, invitó a una licitación con la finalidad de efectuar un Estudio de Diagnóstico Geológico en el **Distrito Carachilla**, ubicado en la IV Región, Provincia de Choapa, Comuna de Illapel.

El Distrito presenta una superficie de 6.780 x 5.480 m, y comprende las propiedades mineras: **Río 27/Ventana, Juncal, La Independiente, La Yola, Edward, La Independiente Norte Norte, La Independiente Weste, Norte, La Espedita y Rajo sector Oeste.**

En el área de estudio se ha reconocido la existencia de sistemas de fallas conjugadas y en algunos casos sintéticas, asociadas probablemente al régimen extensional del Jurásico superior-Cretácico inferior, que afectó a la secuencia de rocas andesíticas, específicamente a las andesitas porfíricas a andesitas porfíricas gruesas (ocoítas) y brechas andesíticas, asociadas a la **Formación Quebrada Marquesa** de edad Barremiano-Albiano ?. Estas estructuras y la ocurrencia de pulsos transtensionales episódicos facilitaron el emplazamiento de pórfidos dioríticos y andesíticos pertenecientes a la **Unidad San Lorenzo** del Cretácico Superior-Paleógeno, que intruyeron a las unidades estratificadas, emplazando mineralización metálica que fue controlada estructuralmente por fallas y fracturas tensionales.

Uno de los rasgos regionales estructurales mas importantes corresponde a la traza inferida de la falla Manquegua que cruza en dirección NNW a las secuencias volcánicas.

La mineralización ocurre por la acción de fluidos hidrotermales del tipo silicificación penetrativa asociados a los cuerpos intrusivos de la Unidad San Lorenzo, que depositaron el mineral preferentemente en los estratos más porosos y permeables, en este caso los niveles de andesitas finas mas oquerosas, dando lugar a "**estructuras mineralizadas-vetas**".

Por lo que la mineralización corresponde a especies oxidadas de cobre, representada por crisocola-malaquita, azurita y atacamita junto con arcillas supérgenas, además, de la

presencia irregular de sulfuros de cobre, representados por pirita, arsenopirita, calcopirita, bornita, covelina y calcosina.

Los análisis químicos de las muestras recolectadas en los sectores mineralizados de cada mina exhiben valores importantes para **Cu Tot, Cu Sol, Cu Insol, Au, Ag, Pb, Zn y As**. Las cifras más significativas en estos elementos se presentan en las minas Juncal, Río 27/Ventana y La Espedita, las dos primeras en función de la mineralización que exhiben, su potencialidad y a partir del estudio geológico económico efectuado, han sido recomendadas para la realización de sondajes y labores.

El estudio de diagnóstico distrital permitió determinar **Recursos Inferidos**, con un total aproximado de 310.000 Tons. y **Recursos Indicados** que alcanzarían los 22.000 Tons. aproximadamente.

En base a los antecedentes del estudio, se propone que el modelo metalogénico para el distrito corresponde a un **modelo epigenético**, donde la mineralización en el distrito obedece a un control estructural y litológico, generado por los mismos fenómenos tectónicos e hidrotermales, espaciados en el tiempo cada uno de ellos y estrechamente relacionados al emplazamiento de la alteración hidrotermal silícea. La asociación entre las vetas y la estructura general de la zona confirma que la mineralización es posterior a la depositación, estando probablemente relacionada a algún pulso transtensional en el Cretácico superior.

Índice

I.- Introducción	1
1.1 Objetivos, Antecedentes - Alcances del Estudio	1
1.2 Ubicación, Accesos e Infraestructuras	2
1.3 Metodología de Trabajo	3
1.3.1 Recolección de Antecedentes, Estudio y Planificación	3
1.3.2 Mapeo Geológico Distrital a escala 1:10.000	3
1.3.3 Geología Económica de los Yacimientos	4
1.3.4 Informe de Avance Previo Informe Final	5
1.3.5 Informe Final	6
II Marco Geológico Regional	9
2.1 Descripción	9
2.2 Estratigrafía	9

2.3 Estructuras	10	
III Geología del Área Estudiada	11	
3.1 Descripción	11	
3.2 Estructuras	11	
IV Geología Económica	13	
4.1 Descripción Geológica Económica del Distrito	13	
4.2 Descripción Geológica Económica de los Yacimientos	14	
4.2.1. Mina Río 27 / Ventana		14
4.2.2. Mina Juncal	18	
4.2.3. Mina La Independiente	24	
4.2.4. Mina La Yola	26	
4.2.5. Mina Edward	27	
4.2.6. Mina La Independiente Norte Norte	30	

4.2.7. Mina La Independiente Weste	32
4.2.8. Mina Norte	33
4.2.9. Mina La Espedita	35
4.2.10. Rajo Sector Oeste	36
V Resultados Quimicos	37
VI. Recursos	45
VII. Consideraciones Metalogénica	49
Anexos	

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos, Antecedentes - Alcances del Estudio

La **Gerencia de Fomento** de la **Empresa Nacional de Minería**, acorde con sus programas de desarrollo minero, invitó a una licitación con la finalidad de efectuar un Estudio de Diagnóstico Geológico en el **Distrito Carachilla**, ubicado en la IV Región, provincia de Choapa, comuna de Illapel (Fig. N° 1).

Como se señalan en las Bases Técnicas, el distrito está ubicado aproximadamente a 28 Km al Noreste de la comuna de Illapel, provincia de Choapa, IV Región. El sector a estudiar tiene una extensión de 6.780 m de largo Norte - Sur por 5.480 m de ancho Este - Oeste, limitada en orientación Norte-Sur por las coordenadas N: 6.515.000 m y N: 6.521.800 m y Oeste-Este por las coordenadas E: 310.000 m y E: 315.500 m (Fig. N° 1).

En este distrito las propiedades mineras de interés son **Río 27/Ventana, Juncal, La Independiente, La Yola, Edward, La Independiente Norte Norte, La Independiente Weste, Norte, La Espedita**, entre otras.

Los estudios fueron enfocados, de manera que se pudo deducir, del análisis geológico-económico de las minas insertas en el distrito, guías de prospección para incrementar o recomendar la búsqueda de nuevos recursos por medio de labores y/o sondajes. De acuerdo a lo señalado en las Bases Técnicas para el distrito, los objetivos fueron:

- *Actualizar y ampliar el conocimiento geológico, para verificar sus modelos metalogénicos, controles y tipos de mineralización, y obtener una clara visión sobre las potencialidades como recursos mineros y capacidades de producción.*
- *Contar con la información geológica básica del distrito, con una estimación de sus potencialidades de recursos minerales, que permita planificar sus reconocimientos y desarrollo minero.*
- *Conocer detalladamente la geología y mineralización de las minas con una mayor capacidad de desarrollo y producción para realizar en ellas programas de fomento que les permita una explotación factible en el corto y mediano plazo.*
- *Con la información geológica obtenida del distrito minero, lograr determinar modelos metalogénicos que permitan la exploración de yacimientos que no afloran y no reconocidos.*

El informe final, de acuerdo a lo señalado en las Bases Técnicas entregadas por **ENAMI** contendrá: descripción geológica del área, descripción geológica-minera de las minas con apoyo de plano topográfico, determinación de áreas de interés prospectivo; evaluación de Recursos Medidos, Indicados e Inferidos y potenciales y todos los antecedentes relacionados a indicios de recursos.

La información geológica-económica obtenida de las minas, tendrá en su descripción, que salga del estudio detallado de ellas, la definición de etapas mas avanzadas de evaluación, a través de labores, sondajes u otros; por tanto se informará, los recursos existentes de agua, energía, accesos, etc.

Los alcances del estudio de acuerdo a las bases, tuvo la necesaria descripción de las minas y todo su entorno geológico en forma gráfica, que considerará los aspectos geológicos-económicos. Se reconocieron un total de 9 minas, algunas de las cuales han sido explotadas intensamente y otras, solo a nivel muy artesanal, siguiendo pequeños “bolsones”.

1.2. Ubicación, Accesos e Infraestructuras

El Distrito **Carachilla** se encuentra ubicado aproximadamente a 28 km de la Comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, IV Región. El sector a estudiar tiene una extensión de 6.780 m de largo Norte - Sur por 5.480 m de ancho Este - Oeste, entre las coordenadas UTM N: 6.515.000 m y 6.521.800 m y E: 310.000 m y 315.500 m (Fig. N°1).

Se accede al distrito por la ruta D-85, desde la comuna de Illapel hacia el Noreste, luego de un recorrido de aproximadamente 14 km, hasta la Cuesta El Espino y luego se debe tomar la ruta D-797 que sale hacia el Este, por donde después de un recorrido de 15 km se llega a Matancilla. Se accede a las distintas labores mineras a partir de huellas de tierra y caminos mineros presentes.

1.3. Metodología de Trabajo

De acuerdo a lo señalado en la oferta Técnica, la metodología propuesta para el estudio en el **Distrito Carachilla** corresponde al solicitado por **ENAMI**.

La metodología de trabajo, estuvo orientada a la realización de un estudio de diagnóstico geológico de las minas del distrito señalado anteriormente, con mapeo geológico de toda el área, de manera de tratar de descubrir guías de prospección para la búsqueda de nuevos recursos económicos. En tal sentido la información recolectada tanto en la descripción geológica del área, la descripción geológica-económica de las minas, posibles ubicaciones de áreas de interés prospectivo, relaciones estructurales y de alteración hidrotermal controladoras y la determinación de alguna categoría de **Recursos**, estarán respaldadas por una buena cantidad de antecedentes, como mapeos con apoyo instrumental topográfico, a escala 1:500 ó 1:1.000, ligado a la red geodésica e insertas dentro del mapeo geológico distrital (escala 1:10.000), con secciones transversales y longitudinales, que visualicen geoméricamente los distintos bloques de Recursos si los hubieran, con un análisis descriptivo en el texto; procediendo a recomendar específicamente labores avanzadas de evaluación como sondajes, labores u otras.

1.3.1. Recolección de Antecedentes, Estudio y Planificación

Esta etapa consistió en recolectar la máxima información disponible, ya sea por parte de **ENAMI**, Sernageomin o información privada, especialmente de los yacimientos del sector.

En esta etapa se planifico la campaña, especialmente lo relativo a las bases topográficas, y estudio detallado de los estudios geológicos disponibles.

1.3.2. Mapeo Geológico Distrital a escala 1:10.000

De acuerdo a las Bases - ENAMI, se realizó un mapeo geológico-económico del distrito de 6.780 m de largo en sentido Norte - Sur por 5.480 m de ancho en sentido Este - Oeste, tomando como base una ampliación digitalizada del la carta topográfica a escala 1:50.000, a un formato a escala 1:10.000 e imágenes satelitales a color, para determinar datos tectónicos, alteración hidrotermal y zonas de contacto. En esta etapa se tuvo una apreciación de la litología presente, controles estructurales, alteración hidrotermal, estilos y tipo de mineralización entre otros, y especialmente, una visión de los controles de mineralización en los sectores superficiales de las minas, de manera de tener una

idea inicial de si existe una metalogenia común de los yacimientos o corresponden a fenómenos distintos, y con ello proyectarse a nuevos sectores.

1.3.3. Geología Económica de los Yacimientos

Esta etapa correspondió al estudio geológico económico detallado de los yacimientos presentes en el distrito a estudiar, en aquellas labores habilitadas, a escalas variables entre 1:500 y 1:1.000. Este estudio detallado de las minas, será complementado con un muestreo orientativo y sistemático, y para la determinación de Recursos-Reservas, se utilizo la norma entregada en las **Bases Técnicas de ENAMI “Código para Certificación de Prospectos de Exploración de Recursos y Reservas Mineras”**, aceptado por **ENAMI**.

De acuerdo a las Bases se realizó un Mapeo geológico a escala 1:1.000 ó 1:500, dependiendo de la necesidad de cada una de las minas.

Para el estudio de los yacimientos, se tuvo una especial consideración respecto a su ubicación dentro del contexto metalogénico regional, considerando los siguientes aspectos:

- a. Geología Regional del área de estudio, tomando la información del **Sernageomín** y los antecedentes recolectados en la etapa de planificación.
- b. Considerando el mapeo preliminar realizado en la etapa descrita anteriormente, cuyo perímetro fue especificado por **ENAMI**, escala 1:10.000, tomando como base una ampliación digitalizada del plano a escala 1:50.000, se ubicaron los yacimientos en el contexto de la geología distrital, detallando los controles estructurales, alteración hidrotermal, litológicos, ubicación geomorfológica, etc., y controlando el mapeo a coordenadas UTM, a través de **GPS**, conjuntamente con el mapeo a escalas 1:500 y/o 1:1.000, con muestreo orientativo y/ó sistemático tipo chips o canaleta en todas las labores, y geoquímica, controlados topográficamente y ligados a la red geodésica.
- c. Estudio de detalle de los yacimientos a e escalas 1:1.000 y 1:500, en aquellas labores habilitadas y su entorno superficial inmediato de interés geoeconómica, actualizando los planos topográficos entregados por ENAMI, ligando el mapeo a la red geodésica a través de **Estación Total**, y simultáneamente, practicando un muestreo de roca de detalle en forma sistemática y también orientativas,

ligándolas todas ellas al mapeo geológico en mapas levantado y actualizando con instrumental topográfico de las labores habilitadas, se dejó señalada en terreno con pintura y huincha de plástico el lugar puntual, de todos los cuerpos mineralizados o susceptibles de presentar mineralización, que permitieron determinar **Recursos** y guías de prospección en los entornos. Se realizaron descripciones macroscópicas de las rocas representativas de los fenómenos mineralizados.

- d. Se determinaron, diferentes categorías de **Recursos**, de acuerdo al código señalado por **ENAMI** en las Bases, los que fueron debidamente caracterizados en el informe final como se señala mas adelante con su geometría, individualizando bloques de **Recursos**.

1.3.4. Informe de Avance Previo Informe Final

Este informe fue entregado al finalizar parcial o totalmente la campaña de terreno , cumpliendo con las especificaciones señaladas en las **Bases Administrativas**.

Este informe cumple con planos geológicos en borrador del distrito y de los yacimientos, sobre la base topográfica digitalizada, conjuntamente con los mapas de las minas y su muestreo.

El formato utilizado para el Informe de Avance fue:

Textos: Formatos *.doc; *.pdf

Tablas y cálculos *.xls; mdb

Planos geológicos: *.dwg; *.dxf

Fotos: *.*

Se utilizo la integración de base de datos y dibujos georeferenciados y manejo de la información y edición final de planos, perfiles, plantas y topografía en el programa Arc View Gis (*.apr; *.shp).

De acuerdo a lo señalado en las **Bases Técnicas**, este informe contiene toda la información recolectada e interpretada debidamente, ajustándose a los objetivos propuestos en las Bases, como:

- *Planos topográficos con sus respectivas carteras de terreno de acuerdo a formato establecido en Bases Técnicas (Anexo).*
- *Base de Datos georeferenciados de muestreos con descripción detallada en cuanto a dimensión de las muestras, litología, alteración y mineralización, dichos muestreos quedarán identificados en los respectivos planos.*
- *Base de datos georeferenciados de minas con descripción detallada de estructuras principales en cuanto a dimensiones y orientaciones referenciales.*
- *Planos geológicos preliminares.*
- *Propuesta de ubicación de perfiles geoquímicos.*
- *Conclusión preliminar respecto del modelo geológico y sectores de interés económico.*

1.3.5. Informe Final

De acuerdo a lo señalado en las **Bases Técnicas**, el **Informe Final** contiene toda la información recolectada e interpretada debidamente, ajustándose a los objetivos propuestos en las Bases entregadas por **ENAMI**.

El formato utilizado correspondió al tipo de letra Trebuchet MS, color negro, tamaño 11 con margen 2,5 parejo, interlineado 1.5.

Textos: Formatos *.doc; *.pdf

Tablas y cálculos *.xls; mdb

Planos geológicos y croquis geológicos: *.dwg; *.dxf

Fotografías en formato digital. *.*

Se utilizará la integración de base de datos y dibujos georeferenciados y manejo de la información y edición final de planos, perfiles, plantas y topografía en el programa Arc View Gis (*.apr; *.shp).

Especial relevancia tuvo la determinación de **Recursos-Reservas**, las que se rigieron de acuerdo a las **Bases Técnicas** entregadas por **ENAMI**, con el suficiente respaldo de los resultados del mapeo geológico, conjuntamente con el muestreo, la determinación y definición de los bloques, respaldado con los suficientes perfiles longitudinales y transversales, interpretando la geometría de los yacimientos presentes en el distrito estudiado.

En el informe final se entregarán una copia de Pre-informe final y tres ejemplares finales, mas archivos magnéticos en CD, se propondrá un programa detallado lo amerita, de reconocimiento con labores y/o sondajes, para la evaluación de **Recursos-Reservas**, proponiendo un modelo metalogénico para el distrito estudiado, proponiendo guías de prospección para la búsqueda de nuevos recursos.

La construcción del Informe final podría haberse ceñido en general, al esquema básico presentado en las Bases Técnicas entregadas por ENAMI, pero se decidió presentar algo similar.

El esquema de las Bases Técnicas, es el siguiente:

RESUMEN

CONCLUSIONES -RECOMENDACIONES

INTRODUCCION

- Antecedentes Generales
- Objetivos y Alcance del Estudio
- Metodología

GEOLOGIA REGIONAL Y DISTRITAL

- Estratigrafía
- Rocas Intrusivas
- Estructuras
- Tectónica

GEOLOGIA ECONOMICA

- Descripción geológico-minera del área de estudio.
- Análisis metalogénico de los yacimientos para establecer guías de exploración geológica y selección de sectores de interés.
- Proposición de un modelo geológico esquemático.
- Definición de los recursos y/o reservas de minerales disponibles y recursos no descubiertos, por yacimientos, resultados de muestreos ilustrativos.

SECTORES DE INTERES MINERO

- Definición de perspectivas mineras de los yacimientos en el sector estudiado.
- Recomendación de trabajos de reconocimiento.
- Programa de inversiones para el reconocimiento y accesos (habilitación de accesos a faenas y labores mineras.

REFERENCIAS

ANEXOS

- Planos exterior e interior mina.
- Figuras fuera de texto.
- Estadísticas.
- Certificados de laboratorios (análisis químicos)
- Otros

II. MARCO GEOLOGICO REGIONAL Y DISTRITAL

2.1. Descripción

En el área del distrito Carachilla se reconocen lavas, brechas y aglomerados andesíticos, niveles subordinados de areniscas y conglomerados, pertenecientes al miembro Quelén asignada a la **Formación Quebrada Marquesa** de edad Barremiano-Albiano ?, conglomerados y areniscas con escasos niveles de lutitas, pertenecientes al miembro Santa Virginia de la **Formación Viñita** de edad Cretácico Superior. La secuencia fue intruída por pórfidos andesíticos y dioríticos, gris - verde oscuro, de grano fino a grueso de edad Cretácico Superior-Paleógeno, de acuerdo a la Carta Geológica de Chile N° 69, del Sernageomín, denominada **Hoja Illapel** de los autores S. Rivano G. y P. Sepúlveda H, a escala 1:250.000 del año 1991 (Fig. N° 2).

En el área de estudio, el rasgo geológico económico más relevante lo constituye el carácter intrusivo de dioritas y andesitas finas, de la **Unidad San Lorenzo**, generando locales emplazamientos de fenómenos de alteración hidrotermal portadores de mineralización metálica, como se señalará más adelante.

El rasgo regional estructural más importante corresponde a la traza inferida de la falla Manquegua que cruza en dirección NNW a las secuencias volcánicas.

2.2. Estratigrafía

Se reconoce un predominio de rocas volcánicas con niveles sedimentarios subordinados, pertenecientes a las formaciones **Quebrada Marquesa y Viñita**, ambas intruidas por pórfidos andesíticos y dioríticos de la **Unidad San Lorenzo**.

Formación Quebrada Marquesa (Barremiano-Albiano?)

Se presenta como una secuencia volcánico-sedimentaria, distinguiéndose en la zona el Miembro Superior Quelén, formado por una alternancia de andesitas, brechas piroclásticas, volcarenitas y conglomerados.

Formación Viñita (Cretácico Superior)

Integrada por dos miembros, reconociéndose en el sector el Miembro Inferior Santa Virginia, la cual presenta conglomerados y areniscas rojas con escasos niveles de lutitas.

Unidad San Lorenzo (Cretácico Superior-Paleoceno)

Corresponde a un conjunto de cuerpos dioríticos y andesíticos porfídicos o microgranulares, con dimensiones variables, que se disponen según una franja de orientación norte-sur, presentando geometrías irregulares y regionalmente se relacionan con una franja de alteración.

2.3. Estructuras

A nivel regional presenta un estilo de plegamiento suave y amplio, reconociéndose un sistema de fallas NS-NNW, destacándose en el sector de estudio la falla Manquegua la cual afecta a las secuencias volcánicas.

III. GEOLOGIA DEL ÁREA ESTUDIADA (Fig. N° 3)

3.1. Descripción

En el área de estudio están ampliamente reconocidas lavas, brechas y aglomerados andesíticos, con niveles subordinados de areniscas y conglomerados asignados a la **Formación Quebrada Marquesa** de edad Barremiano-Albanio y pórfidos andesíticos y dioríticos de grano fino a grueso pertenecientes a la **Unidad San Lorenzo** del Cretácico Superior-Paleógeno, que corresponden a las rocas de caja y huésped de la mineralización metálica.

Las rocas intrusivas de la Unidad San Lorenzo, corresponden a cuerpos dioríticos y andesíticos porfídicos y microgranulares, localizándose en el borde Noroccidental del distrito, reconociéndose dos plutones, De La Cuesta El Espino y De Farellón Sánchez, dispuestos según una faja de orientación Norte-Sur y geometrías irregulares, de acuerdo a la información suministrada por la Carta Geológica de Chile N° 69, Hoja Illapel, 1991.

Se ha reconocido un predominio de rocas andesíticas que corresponden a andesitas afaníticas en el extremo Noroeste del distrito asociadas a la Unidad San Lorenzo y andesitas porfíricas a andesitas porfíricas gruesas (ocoítas) con sectores con brechas andesíticas, asociadas a la Formación Quebrada Marquesa.

3.2. Estructuras

Las estructuras que controlan el emplazamiento de la mineralización metálica, las cuales han sido mapeadas en el presente estudio, corresponden a **fallas tensionales principales, fallas tensionales secundarias y fracturas tensionales secundarias**.

Hacia el sector Centro-Norte del distrito se localiza la mina La Espedita, que presenta una falla tensional principal de rumbo NW e inclinación hacia el SW, conjuntamente con un sistema de fallas tensionales secundarias multidireccional portadoras de mineralización.

En el sector Noroccidental del distrito donde se localizan las minas, Norte, La Independiente Weste, La Independiente Norte Norte y Edwad, en las cuales se puede apreciar rasgos estructurales más notorios, correspondiente a fallas tensionales principales y secundarias de dirección NE con inclinaciones verticales a subvertical, en lo que corresponde a un sistema compuesto a veces con estructuras paralelas, que controlaron el emplazamiento de soluciones hidrotermales portadoras de mineralización metálica.

En el borde Noroeste, las minas La Independiente y La Yola, presentan un sistema de fallas tensionales secundarias de dirección NW y manteo hacia el SW, dicho sistema controla la mineralización metálica presente. Hacia el Este de las minas anteriores se localiza la mina Juncal, que expone un sistema de fallas tensionales principal y secundarias con dirección NE y manteo subvertical a vertical, mientras que en el sector Centro-Sur del distrito, la mina Río 27/Ventana presenta una falla tensional principal y fallas secundarias conjugadas que controlaron el emplazamiento de la mineralización.

IV. GEOLOGIA ECONOMICA

4.1. Descripción Geológica Económica del Distrito

En el área del **Distrito Carachilla**, son claras y evidentes las condiciones de presencia de mineralización metálica, cuyo emplazamiento estuvo controlado por la existencia de sistemas de fallas tensionales, que sirvieron de control estructural para el emplazamiento de fluidos hidrotermales portadores de mineralización metálica especialmente de cobre, constituyendo “**estructuras mineralizadas-vetas**” con concentraciones de mineralización en gran medida de distribución irregular y a lo largo de las fallas. La roca de caja está compuesta principalmente por andesitas afaníticas, andesitas porfíricas, andesitas porfíricas gruesas (ocoítas) y localmente brechas andesíticas, pertenecientes mayoritariamente a la Formación Quebrada Marquesa y en el sector occidental, intrusivos de la Unidad San Lorenzo de edad Cretácico Superior Paleoceno.

Los rumbos de la estratificación, presenta variaciones tanto en la dirección como en la inclinación, observándose en el sector NW del distrito una dirección general N30°W/45°NE, hacia el sector NE, el rumbo y manteo es N65°W/25°NE, mientras que el sector SW presenta una dirección N30°-40°W/75°NE.

La mineralización metálica observada en el área del distrito, corresponde principalmente a especies oxidadas de cobre, además, con presencia irregular de sulfuros de cobre.

Las “**estructuras mineralizadas**”, estarían relacionadas temporal y espacialmente a cuerpos intrusivos comagmáticos con los plutones De Farallón Sánchez y De La Cuesta El Espino de edad Cretácico Superior - Paleógeno (Unidad San Lorenzo).

4.2. Descripción Geológica Económica de los Yacimientos

4.2.1. Mina Río 27 / Ventana (Fig.N° 12, 13, 14)

V.2. Gráficos comparativos de análisis químico

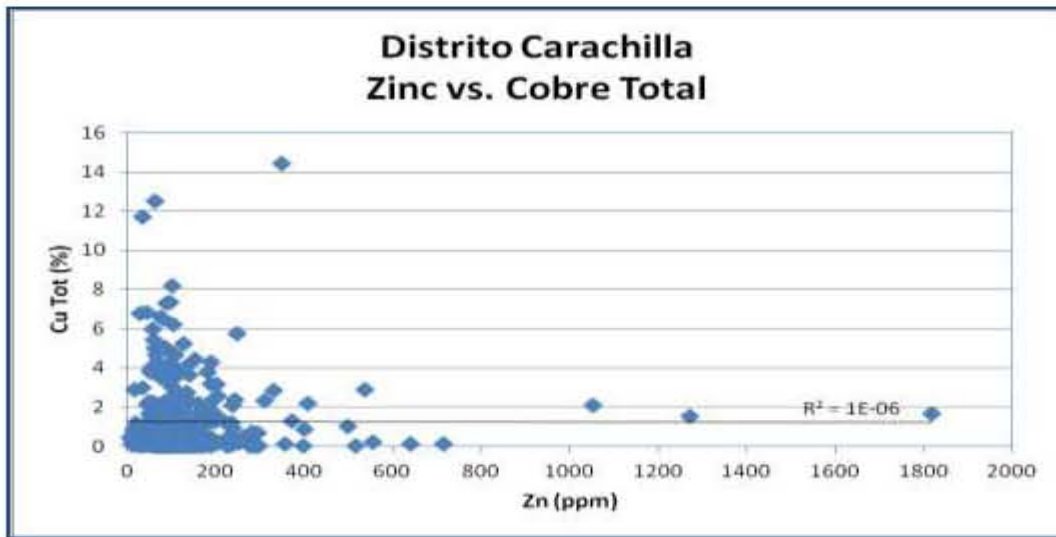


Gráfico N° 1: Comparación Zinc Vs Cobre Total

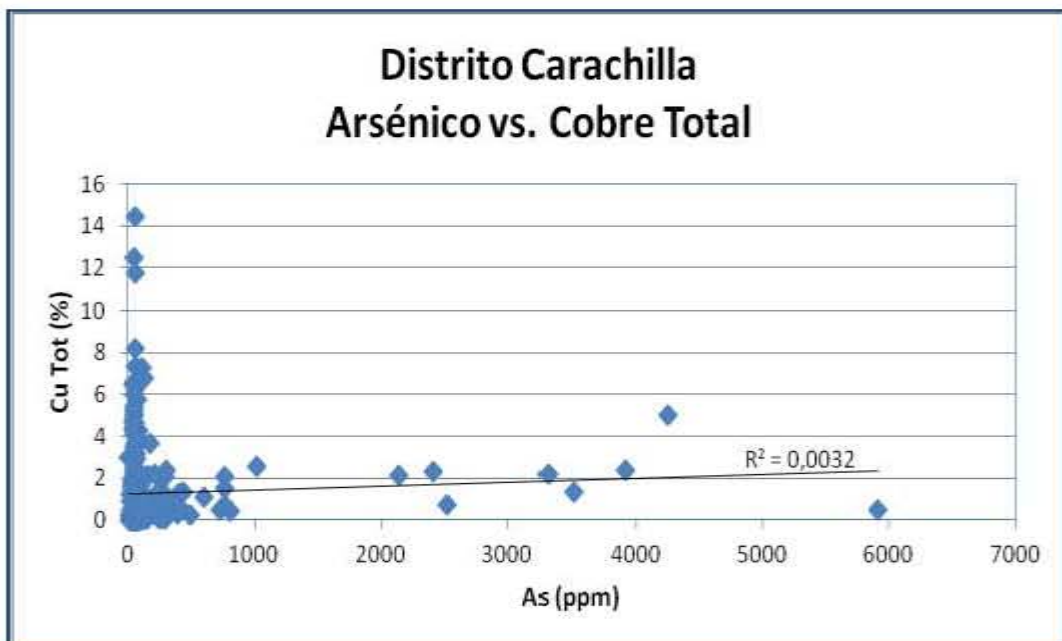


Grafico N°2: Comparación Arsénico vs. Cobre Total.

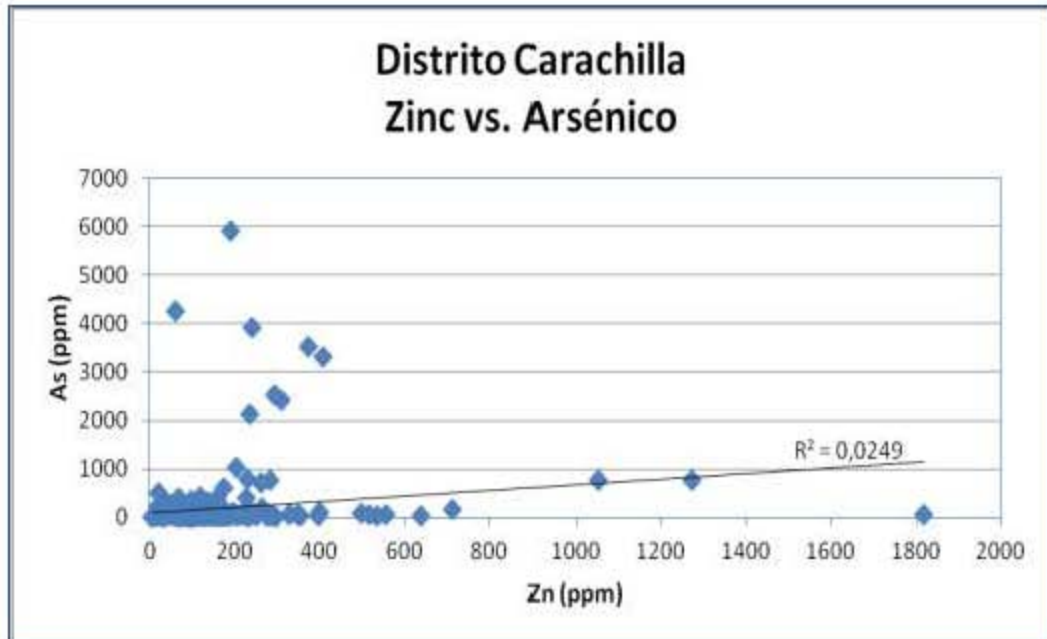


Grafico N°3: Comparación Zinc vs. Arsénico.

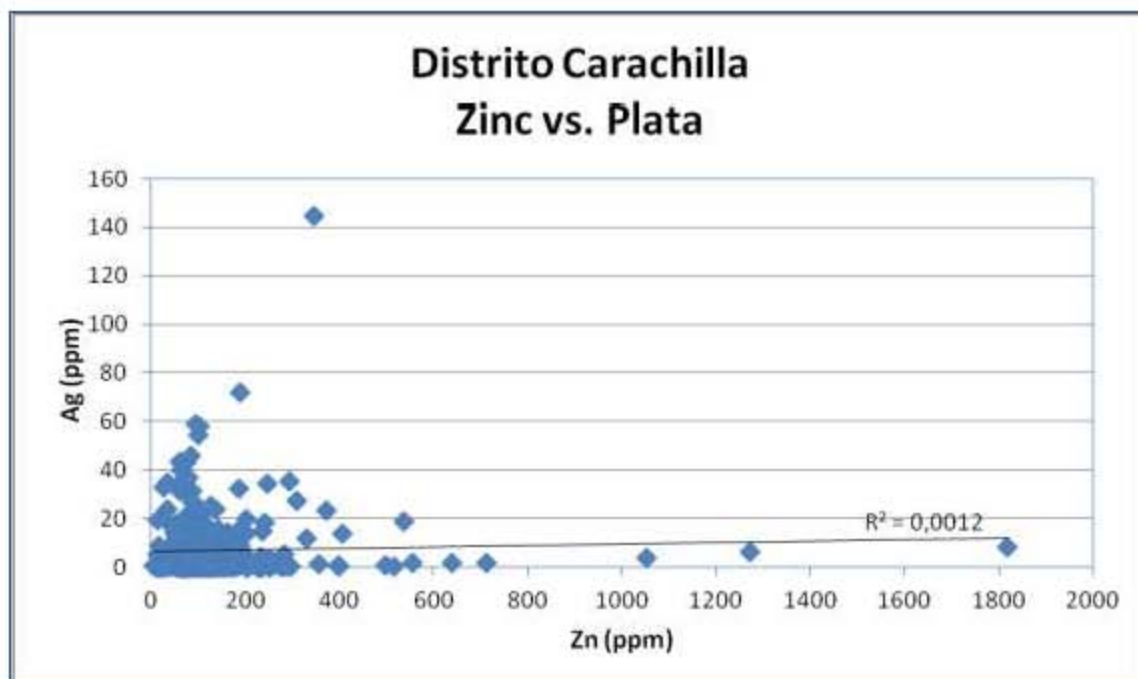


Grafico N°4: Comparación Zinc vs. Plata.

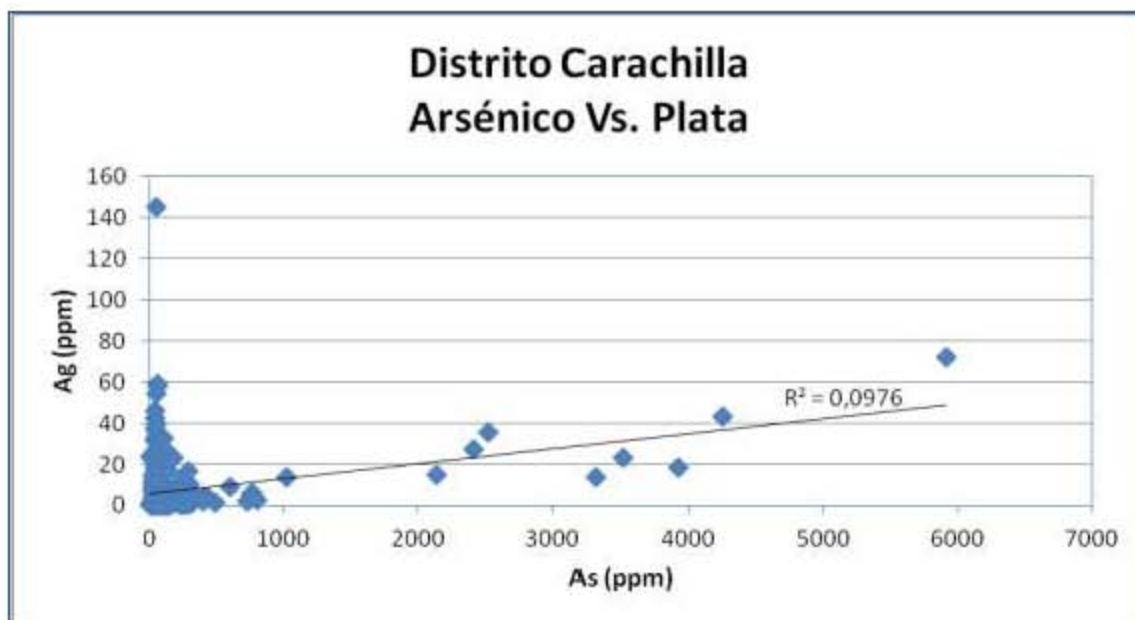


Grafico N°5: Comparación Arsénico vs. Plata.

Mina Juncal

INFORMACIÓN
NO DISPONIBLE

Mina Río 27/Ventana

Mina Río 27/Ventana

.VII. CONSIDERACIONES METALOGENICAS

Para el Distrito minero Carachilla se propone la existencia de sistemas de fallas conjugadas (mina Río 27/Ventana) y en algunos casos sintéticas, asociadas probablemente al régimen extensional del Jurásico superior-Cretácico inferior, fallas de rumbo y fallas inversas de alto y bajo ángulo asociadas a la inversión tectónica y régimen compresivo, respectivamente. Son estas estructuras y la ocurrencia de pulsos transtensionales episódicos los que facilitan el emplazamiento de la **Unidad San Lorenzo**, donde digitaciones y pequeños stocks intruyeron a las unidades de estratificadas, emplazando mineralización metálica que fue controlada estructuralmente por fallas y fracturas tensionales. La mineralización ocurre por la acción de fluidos hidrotermales del tipo silicificación penetrativa asociados a los cuerpos intrusivos, que depositaron el mineral preferentemente en los estratos más porosos y permeables, en este caso los niveles de andesitas finas mas oquerosas, dando lugar a de "**estructuras mineralizadas-vetas**" (perfiles DC-1/DC-2 y DC-3/DC4- Figura N° 3).

Posterior a la fase de mineralización, continúa la deformación compresiva generándose nuevas fallas inversas, inversión de fallas preexistentes y el desarrollo de otras estructuras compresivas como un anticlinal.

La asociación entre las vetas y la estructura general de la zona confirma que la mineralización es posterior a la depositación, estando probablemente relacionada a algún pulso transtensional en el Cretácico superior, es decir, Carachilla un origen epigenético.

La mineralización se encuentra asociada principalmente a una alteración hidrotermal local e intensa del tipo silicificación (penetrativa, en venillas y/o como relleno de oquedades y espacios abiertos) que afecta principalmente a andesitas finas y en menor cantidad brechas andesíticas. Además regionalmente, las zonas mineralizadas presentan una alteración del tipo propilítica con una intensa cloritización. Adicionalmente, en

menor medida, se presentan otros minerales de alteración como hematita, calcita, limonita, magnetita, epidota y sericita.

La mineralización de sulfuros consiste en pirita, arsenopirita, bornita, calcopirita, covelina y calcosina asociada a los minerales de ganga como hematita, magnetita, cuarzo, calcita, clorita, epidota y abundante limonita-hematita. Estos minerales de alteración representan la sobre imposición de distintos eventos hidrotermales asociados, sin embargo, es la silicificación penetrativa la que aporta un mayor contenido de mineralización metálica. La magnetita aparece asociada en la mayoría de los casos a la silicificación penetrativa, mientras que la albita, clorita y epidota pueden deberse a un metamorfismo regional posiblemente por el desarrollo de un régimen compresivo.

La mineralización supérgena ocurre a partir del Cretácico superior tardío, posterior a la mineralización primaria, gracias a la acción de fluidos meteóricos, lixiviando sulfuros y redepositándolos tanto in situ como posterior a ser transportados. Ésta consiste principalmente en malaquita, crisocola y menor, atacamita y azurita, las cuales se dan principalmente en las andesitas con oquedades y brechas volcánicas.

Finalmente, la mineralización en el Distrito Carachilla fue controlada estructural y litológicamente, por los mismos fenómenos tectónicos e hidrotermales, espaciados en el tiempo cada uno de ellos y estrechamente relacionados al emplazamiento de la alteración hidrotermal silícea.

De acuerdo a una opinión preliminar del suscrito, la falla Manquegua correspondería a un complejo estructural heredado, que en el sector condicionó y favoreció el emplazamiento de parte del rocas asignadas a los plutones de la **Unidad San Lorenzo**, que intruyeron a las series volcánicas en un cierto intervalo "dilatacional", durante el proceso de la reactivación del "arco magmático" del cretácico. La intrusión de los plutones y digitaciones anexas habría generado fallas tensionales que finalmente controlaron el emplazamiento de mineralización metálica, generando un sistema cronológica y espacialmente relacionado, dado por la generación de las "**estructuras**

mineralizadas - vetas" y "**fracturas mineralizadas**", que constituyen en parte en distrito Carachilla. Las pocas y escasas diferencias de los diferentes tipos y estilos de mineralización que ocurren en las minas obedecen al control litológico que presentan.

El control estructural se deduce en base a la estrecha relación y localizada ocurrencia de la mineralización en zonas afectadas por estructuras tensionales, las cuales a su vez son las que facilitaron el emplazamiento de la unidad San Lorenzo y sus digitaciones. Respecto a esto, la falla Manquegua, localizada hacia el Oeste de la mina Juncal, tendría una participación escasa en los eventos mineralizadores, ya que según el suscrito podría corresponder a una estructura heredada, siendo probable que su reactivación, correspondería a un evento tectónico post mineralización distrital de Carachilla.

CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

En función de los programas de desarrollo minero de la **Gerencia de Fomento** de la **Empresa Nacional de Minería**, se efectuó un Estudio de Diagnóstico Geológico en el **Distrito Carachilla**, ubicado aproximadamente a 28 km de la Comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, IV Región. El cual comprende las propiedades mineras: **Río 27/Ventana, Juncal, La Independiente, La Yola, Edward, La Independiente Norte Norte, La Independiente Weste, Norte, La Espedita y Rajo sector Oeste.**

Los estudios efectuados fueron enfocados, de manera que se pudo deducir, del análisis geológico-económico de las minas insertas en el distrito, guías de prospección para incrementar o recomendar la búsqueda de nuevos recursos por medio de labores y/o sondajes.

En cuanto a las litologías presentes, a nivel regional se reconocen lavas, brechas y aglomerados andesíticos, niveles subordinados de areniscas y conglomerados, pertenecientes al miembro Quelén asignada a la **Formación Quebrada Marquesa** de edad Barremiano-Albiano ?, conglomerados y areniscas con escasos niveles de lutitas, pertenecientes al miembro Santa Virginia de la **Formación Viñita** de edad Cretácico Superior. Mientras que a nivel local se ha reconocido un predominio de rocas andesíticas, que corresponden a andesitas afaníticas en el extremo Noroeste del distrito asociadas a la Unidad San Lorenzo, y andesitas porfíricas a andesitas porfíricas gruesas (ocoítas) con sectores con brechas andesíticas, asociadas a la Formación Quebrada Marquesa. La estratificación de estas secuencias volcánicas, presenta rumbo NW e inclinación hacia el NE.

El rasgo geológico económico mas relevante lo constituye el carácter intrusivo de dioritas y andesitas finas, de la **Unidad San Lorenzo** del Cretácico Superior-Paleógeno, localizándose en el borde Noroccidental del distrito, dos plutones, De La Cuesta El Espino y De Farellón Sánchez, dispuestos según una faja de orientación Norte-Sur y geometrías irregulares.

El rasgo regional estructural más importante corresponde a la traza inferida de la falla Manquegua que cruza en dirección NNW a las secuencias volcánicas.

**INFORMACIÓN
NO DISPONIBLE**