

# PROYECTO DE EXPLOTACION DE COBRE EN BOLIVIA

## LA MINERIA DEL COBRE EN EL ALTIPLANO

### Generalidades

Extensa y principal es la zona cuprífera de capas rojas (red beds) del Altiplano que abarca desde el Lago Titicaca en el norte hasta la región de Los Lipez en el sur.

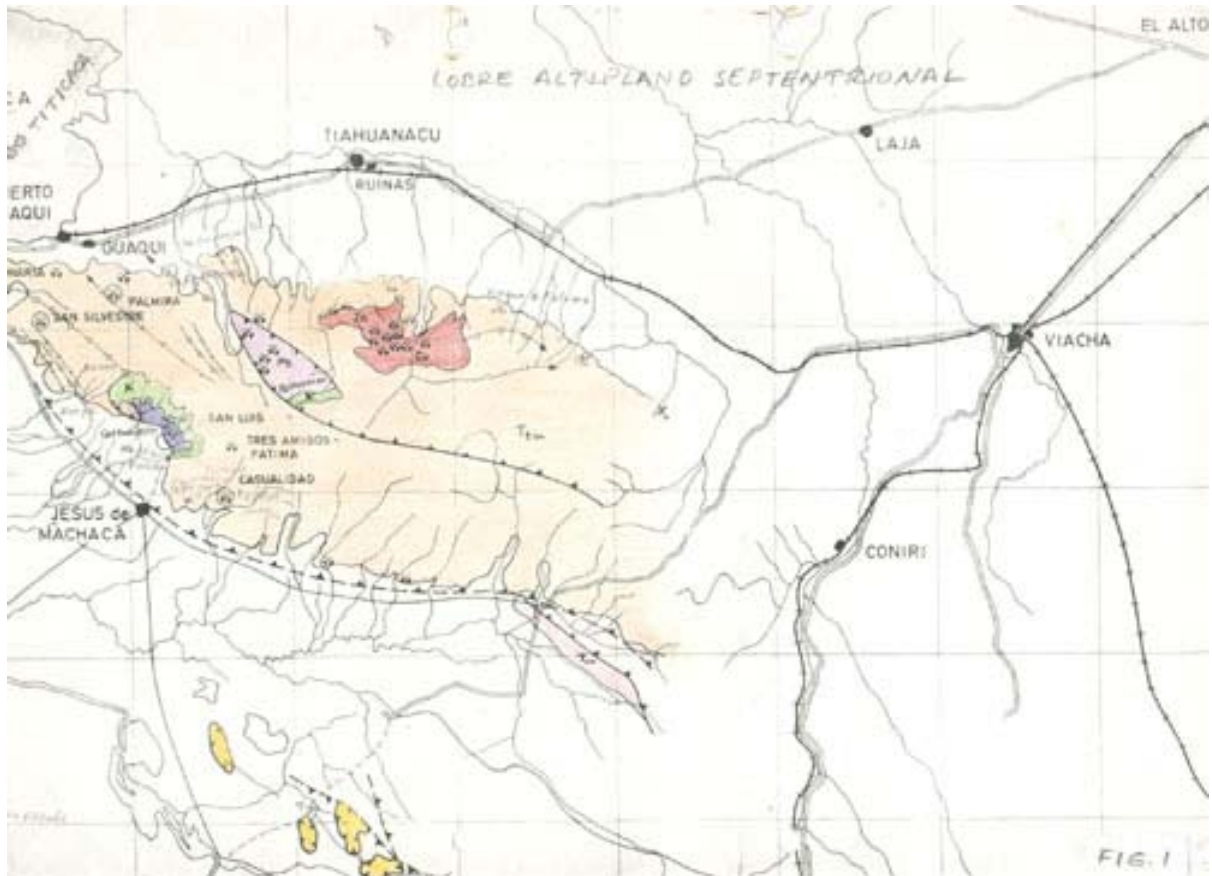
Los yacimientos son mantiformes. El informe Ford Bacon & Davis Inc (1956), indica que la faja cuprífera altiplánica tiene reservas potenciales de unos 25 millones de toneladas de mineral de 1.5 a 6% Cu.

Las grandes minas de cobre, Corocoro y Chacarilla han parado por deficiente minería y condescendencia con los trabajadores ineficientes en la primera y muy exigentes en la segunda. Depósitos que todavía son potenciales. Hay uno grande en Elena, Antaquira que requiere de mayor exploración y planificación; y otro muy grande y virgen de Abaroa, en Los Lipez, el único descubierto en la vida de GEOBOL, en el Proyecto LIPEZ COMIBOL 70, que requiere de una malla de someras y abundantes perforaciones verticales, para hacer una minería moderna de gran beneficio. El resto son minas chicas de bonanzas superficiales, salvo unas cuantas que pueden ser productoras importantes.

Las mil y más minas chicas trabajadas han dejado zonas vecinas de baja ley, que por los precios buenos y en ascenso, dada la demanda mundial; requieren de investigación para ser explotadas racionalmente y obtener beneficio.

Las rocas reservorias son areniscas y las bonanzas están en los cierres de los anticlinales debido al hundimiento de sus estratos y en ambos flancos cercanos a él. En Bolivia falta visión frecuentemente, este proyecto es para activar ese potencial trabajándolo más técnicamente.

### Los yacimientos más importantes

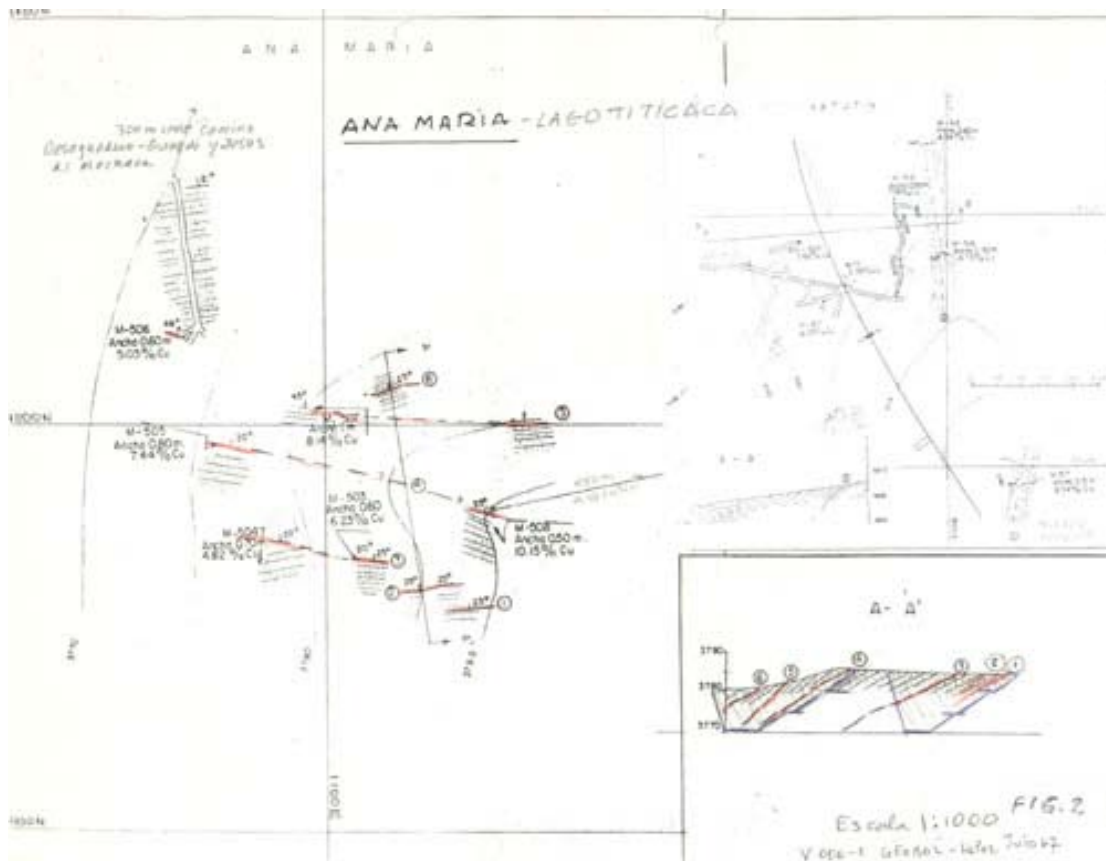


## Altiplano Septentrional

Bordeando la serranía de Tiahuanaco del lado este, desde Laja subiendo a Guaqui, Lago Titicaca; dando la vuelta a Jesús de Machaca y hasta Coniri. Existen cientos de mins chicas de cobre, en el quiebre de los cerros con las pampas; todas a no más de 100 km de La Paz. Muchas de ellas trabajadas en los afloramientos hasta el nivel freático y por falta de bombas y bajas cotizaciones del cobre abandonaron la actividad, de todas ellas se destaca la mina Ana María, que se la describe (Fig. No 1). En toda la región **hay 1 775.000 toneladas de 3% de óxidos de cobre.**

**Ana María.-** A 11 km al oeste de Guaqui y a 70 km de La Paz, 2 horas de viaje en camino asfaltado. Es un yacimiento muy extenso y cerca de la superficie, está en el hundimiento NW de un anticlinal, dentro de un paquete de areniscas rojo amarillentas mineralizadas intercaladas con lutitas rojas, estèriles. Se presentan 4 mantos de 1 m de espesor con calcosina, malaquita y azurita, cuya mayor concentración esta en función del reemplazamiento de plantas fósiles carbonizadas, también hay algo de diseminación en la roca. Hay afloramientos ricos de 60 cm con 7% Cu y 30 g/t Ag.

El trama estructural de las vetas, ramos y diseminados se presta para ser explotados con dos mini open pits. Es de suponer que la mineralización alcance contenidos de 5% Cu. Solo considerando las 4 vetas han servido para valorar un **potencial de 280,000 toneladas 3.0% Cu.** Interesante una muestra tomada en 1992 diò 12.9% Cu y 239 g/t Ag. (Fig. No 2)



Las muchas minas vecinas podrían aportar mineral para hacer en la zona un ingenio regional de flotación y lixiviación. (Fig No 3)

**Berenguela y Elena.-** Al sur de María Elena y en extremo sud oeste del Departamento de La Paz, se encuentra Berenguela y Elena, cerca de Corocoro.

Berenguela es un antiguo distrito minero de plata y cadmio de vetas superficiales poco estudiado. Tiene a la mina Choquepiña, desde la colonia como productora de plata y cobre. La veta esta en una arenisca verde de la formación Mauri, con ganga de

**SALOMON RIVAS**

**Geological and Mining Services for Bolivia**

<http://www.bolivianet.com/mineria>

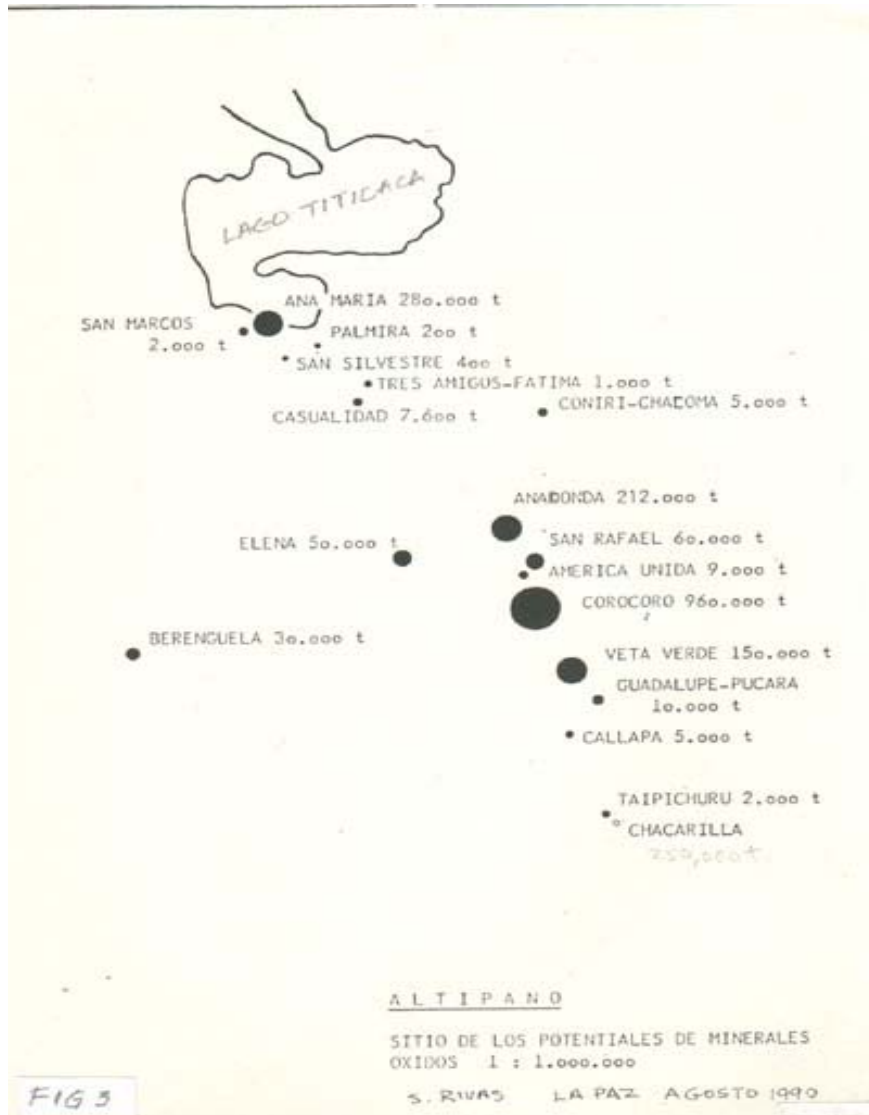
Email: [salomon@bolivianet.com](mailto:salomon@bolivianet.com)

Copyright © 2007 Salomon Rivas Valenzuela. All Rights Reserved.

brecha de falla caolínizada con calcosina acicular. Un muestreo que realice en 1992, se tiene 9.16% Cu y 95.64 g/t Ag. Una arenisca con 0.29% Cu y 2.88 g/t Ag y sorprendente en una veta principal, 1,652 g/t Ag, en escombros de una zanja en un trabajo español.

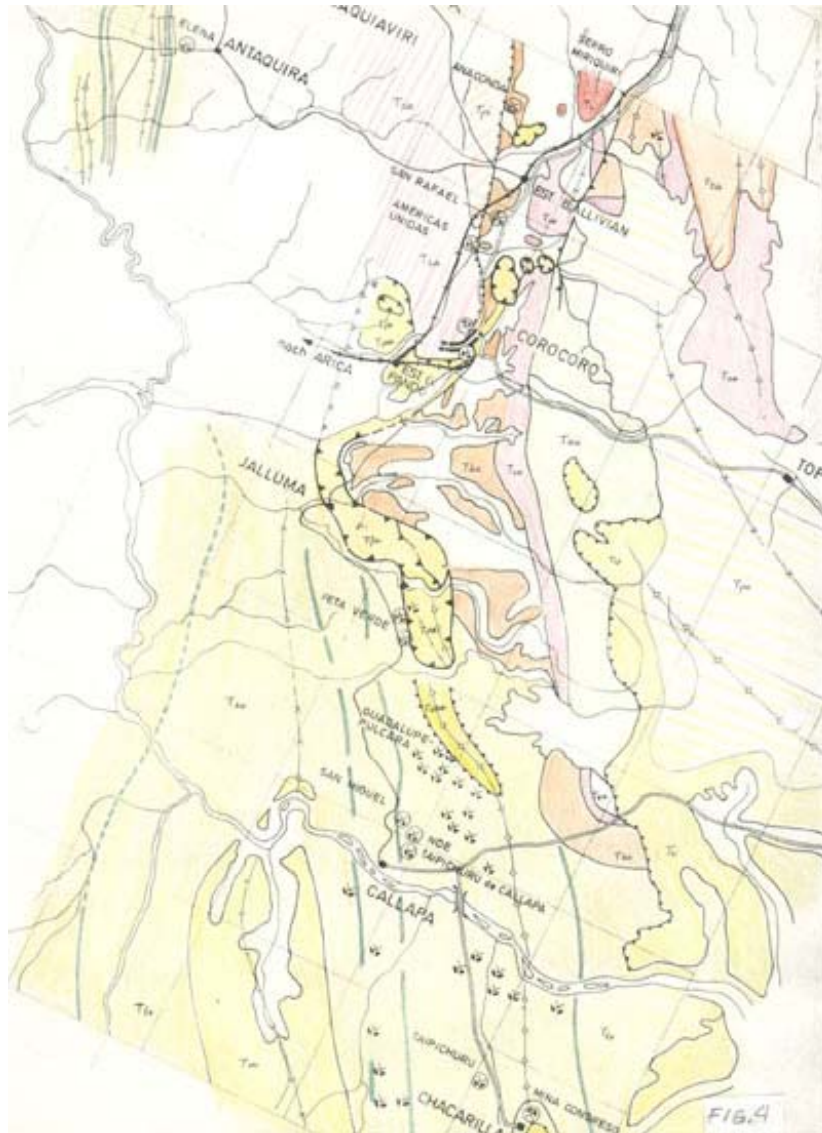
Lo importante para cobre es la zona de Jocolluni al oeste de Berenguela con una falla mineralizada de 6 km de largo con lentes de mineral en sectores de 3% Cu.

**Elena de Antaquira** es potencial. Situada a 30 km al oeste de Corocoro, evaluada en sus 8 mantos de 2.4 km de largo, con perforaciones a diamantina, en una pampa y hasta profundidades de 200 m, con **972,395 TM de 3.89% Cu**. Yacimiento virgen, solo evaluado en un pequeño flanco de un sinclinal, de mucho futuro y de zonas libres para realizar peticiones mineras.



### Zona de la Discordancia Vetas y Ramos

Los mayores depósitos de cobre del altiplano se encuentran junto a esta línea discordante, en una delgada faja desde Anaconda, Corocoro, Veta Verde hasta Chacarilla, donde falta iniciativa para trabajarlas y donde también se debe buscar nuevas zonas. Están en un anticlinal N-S, de flancos de diferente litología y diferente mineralización. Interesante los yacimientos están tanto en el flanco oeste la serie Vetas con calcosina y en el flanco este, la serie Ramos con cobre nativo.(Fig. No 4).



**Corocoro.-** Continua como el más importante depósito de cobre del país y ubicado en la parte central. Mina paralizada por falta de dirección técnica y bajas cotizaciones, ahora es tiempo de trabajarla. Se puede apreciar la magnitud del yacimiento, por la distribución de sus ore shorts..

En interior mina todavía tiene una reserva de 20,000 toneladas finas. Ha perjudicado mucho la mala ubicación del cuadro Nuevo (Shaft Sinkers), en el extremo sur del yacimiento, que a mitad del proyecto penetró en un domo de sal.

Es interesante la reserva de óxidos en afloramientos de aproximadamente un millón y medio de sólidos con 2% Cu y entre colas y desmontes otros millón y medio con 1.5% Cu, donde se tiene diseñados dos open pits para alimentar una planta de 500 toneladas. De primera instancia, muchos de los sectores pueden minarse desde los afloramientos, en todo el cerro.

**Chacarilla.-** Enorme yacimiento de infinidad de parajes con varios mantos relacionados a un anticlinal largo de doble hundimiento. Representa también una amplia zona para ser explorada.

Para dar una idea general del distrito mineralizado se adjunta, lo que dice la USGS y GEOBOL, en el Bulletin No 1935 de 1992 (Fig. No 5)

La sección Congreso ha sido la principal en la explotación de la NITTO MINING, donde realizaron un extenso programa de perforaciones que consiguió otro cuerpo similar al en trabajo, desplazado abajo, por una falla longitudinal, estaban realizando un cuadro moderno para explotarlo, faltando poco para terminarlo y pararon las actividades de la mina, intempestivamente.(Fig. No 6).

**SALOMON RIVAS**

**Geological and Mining Services for Bolivia**

<http://www.bolivianet.com/mineria>

Email: [salomon@bolivianet.com](mailto:salomon@bolivianet.com)

Copyright © 2007 Salomon Rivas Valenzuela. All Rights Reserved.

No obstante se lo puede equipar ahora y explotar dicho bloque en la parte sur, en parajes de 8 m de espesor de manto con 6% Cu. Se tiene **30,000 toneladas finas** de reserva en ese bloque inferior de Congreso (cierre norte del anticlinal).

Además existen reservas en las secciones de Tiviña-Eureka-San Fermín, Porfía, Amigo-Borda-Esperanza. Es extraordinario el número de mantos que contiene cada paraje. Además el sector Amigo-Borda-Esperanza, se presta para ser explotado a través de un open pit (Fig. No 7).

**CHACARILLA,  
gran yacimiento  
hay para un open pit, pero  
mayormente es un reto  
para minería subterránea  
escasa visión de COMIBOL  
para continuarla trabajando,  
después que la dejaron  
los japoneses,  
infinidad de mantos**

#### CHACARILLA AREA

The Chacarilla area contains the Chacarilla district, the second most productive copper district on the Altiplano, as well as a few small deposits to the west. Deposits occur in sandstone and conglomerate of the Huayllamarca and Totora Formations that is upwarped by a northnorthwest-trending diapir of gypsum and shale (Chuquichambi Formation) as shown on figure 47. The Chacarilla deposits are situated around the north end of the diapir. No deposits are recorded around the southeast part of this structure, which would otherwise be considered as favorable for undiscovered deposits. Mine workings in the area include the Chacarilla district and Esperanza and La Encontrada mines.

102 Altiplano and Cordillera Occidental, Bolivia

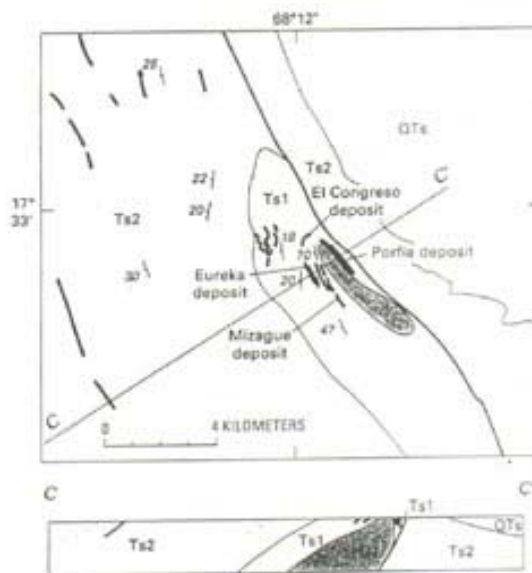
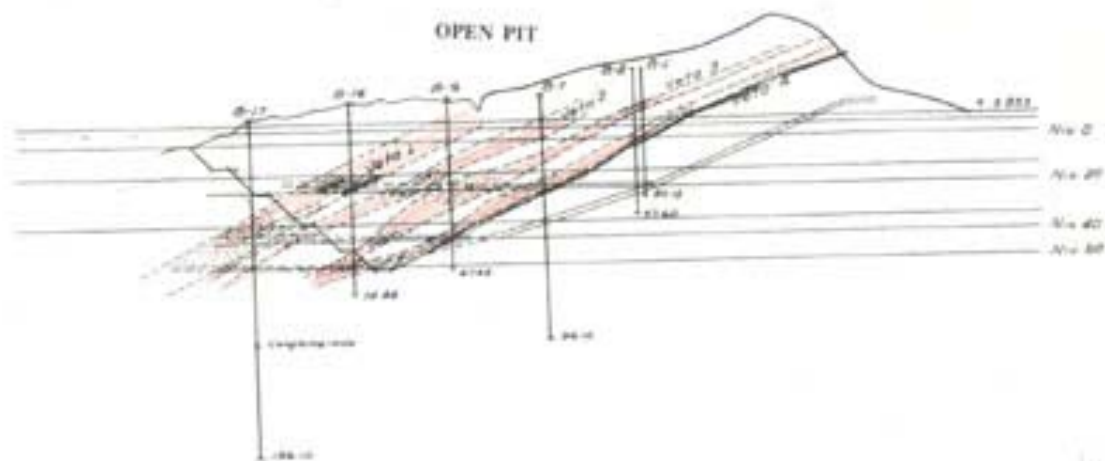
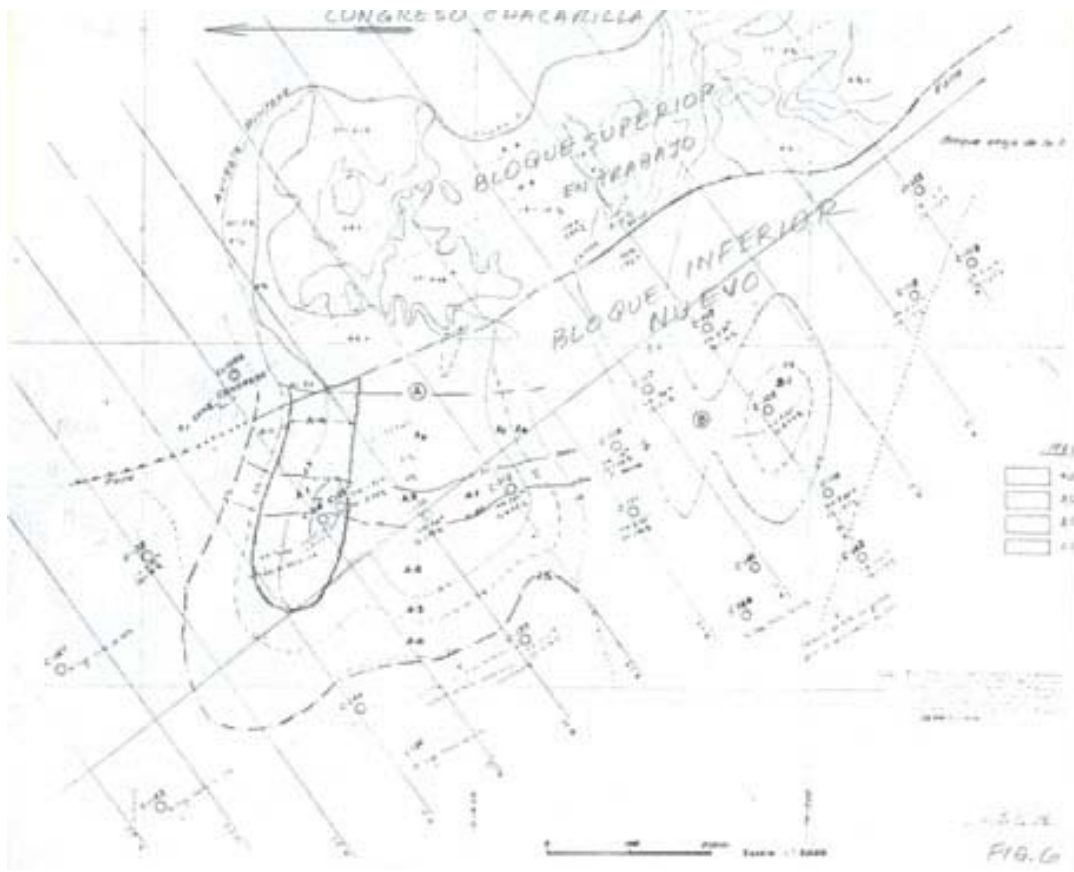


Figure 47. Geologic sketch map and cross section of the Chacarilla area, Bolivia. For explanation see figure 45. Ts1, Huayllamarca Formation; Ts2, Totora Formation; QTs, Umlala Formation. Geology modified from Meyer and Murillo (1961).

#### Chacarilla District

The Chacarilla district is located 19 km southeast of Callapa. The principal mines are the Porfía on the overturned northeast flank developed on three mantos that dip 80° southwest; the Congreso, near the axis of the diapir on the northwest, the Amigo, Borda, and Esperanza on the west side with four mantos dipping 20° west; the Eureka, San Fermín, and Tiviña on the southwest flank with four mantos dipping 17°-22° southwest; and, to the southeast on the same trend, the Mizague mine with eight mantos dipping 30°-45° southwest. Chalcocite is the most important ore mineral at the Porfía and El Congreso mines, and locally forms pseudomorphous replacements of gypsum(?). Native copper, cuprite, bornite, and chalcopyrite are also known in the district. Gangue minerals are gypsum and minor celestite and pyrite. Uranium mineralization is associated with yellowish altered shale and gypsum of the Chuquichambi Formation. One sample collected during our visit in 1990 from a uranium prospect in the Chuquichambi Formation contained 11 ppm thorium and 15 ppm uranium (app. B, sample 90BCX020). Production by Dowa Mining Company between 1963 and 1976 was 1,457,000 tonnes of ore containing 2.55 percent copper. Reserves in the district total 1,187,000 tonnes of ore containing 2.78 percent copper. This estimate includes 813,000 tonnes of possible ore in the El Congreso area containing 3 percent copper.

FIG. 5



E. M. CHACARILLA  
 PERFIL TRANSVERSAL  
 AMIGO BORDA ESPERANZ

## Conclusiones

Hay muchos otros depósitos grandes y chicos de lentes de cobre con malaquita y azurita fuera de lo estimado al principio, por lo que se podría redondear la cifra a **tres millones de toneladas con 2 a 3% de óxidos de cobre**, para una planta regional de lixiviación.

Para positivizar esta reserva de óxidos del altiplano septentrional, se debe invertir **500,000 dólares y un tiempo de un año**. También puede haber el chance de encontrar un nuevo y grande yacimiento, como por ejemplo Elena de Antaquira.

El cuidadoso relevamiento geológico hasta la evaluación de los yacimientos facilitará y garantizará la instalación de maquinaria moderna para hacer trabajar los depósitos con beneficio en minas moderadamente, para una planta de 500 toneladas día de minerales entre 1 a 2.5% Cu.

## Recomendaciones

--Explorar Ana María con una malla de taladros verticales someros para una evaluación, diseño y explotación por open pit. Unas **300.000 de 3.0% Cu**. Puede constituir un gran yacimiento.

--Alquilar Corocoro para realizar la minería de tres open pits:

San Marcos-Viscachani      **330,000 TM    1.56% Cu**

Umacoya-Viscachani      **id anterior    mejor ley**

Central Umacoya            **746,000TM    2.00% Cu**

Ahí está el tonelaje para una planta regional de lixiviación con tonelaje y ley evaluados durante el Proyecto Padt's Cu (1977). Tiene **20,000 toneladas finas** en interior mina.

--Negociar Chacarilla, casi a nada de dinero, pues el Sr. Peró, ha desmantelado todas las instalaciones y maquinarias mineras y de ingenio, para hacer dinero, perjudicando grandemente el yacimiento y los técnicos de COMIBOL han sido de escasa visión, como es frecuente, para no hacerse cargo del yacimiento donde podían volcar a sus cien y más geólogos a explorar el gran yacimiento. Ahora tomar impulso equipando el cuadro, para producir unas 200 a 300 toneladas de mineral, mas un ingenio de flotación. Tiene **30,000 toneladas finas** en el Bloque inferior de Congreso, fuera de la reserva de la mina.

--A los dueños de la Mina Elena de Antaquira, proponerles un precio no mayor de \$us 50,000, en cuotas semestrales para cancelarles en 4 años. Planificar su explotación.

Las perforaciones realizadas por NITTO Mines dan **972,395 TM con 3.89% Cu**.

--Hacer trabajar las minas más prometedoras que están abandonadas por mas de 50 años.

--Pedir nuevas zonas donde se conoce la existencia de vetas y mantos de cobre.

Bolivia necesita proyectos, ideas de los que saben para invertir sabiamente.