

DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERÍA Y GEOLOGÍA

CENTRO DE EXPLORACIÓN CÓRDOBA

## **INFORME TÉCNICO**

# **INFORME PRELIMINAR DE LA PREFASE DE EXPLORACIÓN DE LA MINA RARA FORTUNA**

Autor: CANDIANI, J.

AÑO 1988

INFORME PRELIMINAR DE LA PREFASE DE EXPLORACION  
MINA RARA FORTUNA

1- Objetivo:

El proyecto Rara Fortuna consiste en el estudio de factibilidad económica de reactivación de las minas Rara Fortuna y Bella Tapada I. Estas minas se encuentran ubicadas en el departamento Minas, al noroeste de la / provincia de Córdoba, distantes 210 km. de la ciudad homónima. Los yacimien- tos consisten en estructuras subverticales con mineralización de cuarzo, a- compañada por sulfuros de zinc, hierro, plata, plomo, cobre y vanadio.

La estructura conjunta de ambos yacimientos, aparentemente conti- nua, posee un afloramiento longitudinal de 700 m. y un ancho medio de 0,7 m. La profundidad máxima alcanzada por el laboreo es de -70 m. y hasta allí / se comprobó la continuidad de la mineralización.

El proyecto contempla la ejecución de dos etapas previas al estu- dio de factibilidad:

1- Pre-fase de formulación

2- Formulaci6n del proyecto de exploraci6n

La etapa 1 se encuentra cumplida en un 90 % aproximadamente y consistió en el reconocimiento de detalle del yacimiento con métodos de observación di- recta.

La etapa 2 prevee la formulación de un proyecto de exploración que permita conocer la potencialidad económica del yacimiento, en caso de que los datos de la primera evaluación resulten positivos.

El proyecto ha sido revisado según la metodología de la GTZ, em- presa estatal alemana de exploración minera, obteniéndose los siguientes pa- rámetros económicos:

Recursos minerales (res.)	0,2 millones de tn. (mena)
Vida del proyecto	6 años
Costo de operaci6n (CMP):	
Mina	US\$ 15 /tn mena
Planta	US\$ 16 /tn mena
Serv. auxiliares	US\$ 6 /tn mena
Total	<hr/> US\$ 37 /tn mena
Inversiones (In):	
Pre-inversi6n	US\$ 1,1 mill.
Mina	US\$ 0,6 mill.
Planta	US\$ 1,1 mill.
Serv. auxiliares	US\$ 0,3 mill.
Capital	US\$ 0,3 mill.

Valor neto recuperable (VN) US\$ 60 /tn. mena

Factor de actualizaci6n (FA): 0,685

Coefficiente de rentabilidad (CO)

$$CO = \frac{(VN - CMP) \text{ Res } \times \text{ FA}}{\text{In}} = 0,93$$

Este coeficiente indica una baja rentabilidad, sujeta a modificación según las leyes de mena. En el cálculo anterior se utilizaron los valores medios para el yacimiento de: Ag 380 gr/tn, Pb 1,9 %, Zn 4,6 %.-

### Ensayos de recuperación de minerales.

Una de las dificultades para determinar la rentabilidad del / proyecto Rara Fortuna reside en que no se conocen valores de recuperación de los minerales presentes. En la mina funcionó una planta de recupera- / ción gravitacional, operada en partes con procedimientos manuales. Como antecedente se puede decir que existen en yacimiento, al igual que en otras minas del distrito, importantes cantidades de escombreras en las que se han reconocido leyes de zinc, plomo y plata. Esto indicaría que la se / lección primaria practicada en el yacimiento dejaba cantidades considera- / bles de mineral sin procesar.

De acuerdo con los estudios mineralógicos la mineralización do- / minante del yacimiento es de plomo, plata y zinc, con cantidades menores de vanadio, cobre, antimonio, arsénico, cadmio y estaño. En particular de / be mencionarse la presencia de vanadatos y arseniatos generados por la al / teración ocasionada por las aguas circulantes. No se ha verificado la exis / tensia de sulfuros de vanadio primarios.

Resulta de particular importancia la realización de ensayos mi- / neralúrgicos que determinen cuales son los minerales recuperables y cua- / les los procesos de mayor rendimiento con el objeto de poder formular un / proyecto de explotación económica.

### 2- Tamaño del proyecto.

Las minas Rara Fortuna y Bella Tapada I constituyen dos de los / yacimientos más importante del distrito plumbo-argentífero de El Guaico. / El distrito comprende más de 60 denuncias mineras de las cuales la mitad / han sido explotadas con irregular intensidad. Las reservas geológicas del / distrito han sido estimadas en 1.058 mill. de toneladas (C.E.Córdoba 1987), / representando las de las minas Rara Fortuna-Bella Tapada I el 20 % del to / tal.

La intención de la primera etapa del proyecto es la de recono- / cer las características geológicas estructurales de este yacimiento y en / particular, la distribución genética (primaria y secundaria) de la minera- / lización, con el objeto de poder extraer conclusiones válidas para los res / tantes yacimientos que aseguren la evaluación de las reservas estimadas te / óricas. Es evidente que aún con una reserva máxima teórica de 200.000 tn. / la mina Rara Fortuna presenta una baja rentabilidad, por lo que con poste- / rioridad a su estudio deberá continuarse un reconocimiento de los yacimen- / tos más favorables del distrito. A manera de ejemplo puede decirse que con / el grado de avance de la prefase de formulación se han podido confirmar re

servas en la mina Rara Fortuna por 16.300 tn., en un paño de aproximadamente 160 m. de largo, 35 m. de profundidad y un ancho mínimo de 0,96 m.

Si para esta reserva comprobada se asume, según los datos de muestreo, una ley media de Ag. 248 gr/tn, de Pb 1,68 % y de Zn 1,74 %, / se obtiene un valor de reservas de U\$ 1.373.600 (recuperable 60 %). Teniendo en cuenta que el sector considerado ha sido explotado en un 50 % aproximadamente, se puede deducir que:

Valor neto recuperable	U\$ 408.000
Costo de extracción y beneficio	U\$ 333.000 (9.000 tn.)
Beneficio	U\$ 75.000

Estas cifras indicativas sólo se dan para orientar el cálculo de rentabilidad económica en el que se fundamenta la factibilidad del / proyecto. Debe tenerse en cuenta que en el caso de una explotación conjunta de varios yacimientos del distrito la inversión en planta de tratamiento ocasionará una carga menor en los costos operativos de cada mina.

### 3- Descripción de la mineralización.

Las vetas se alojan en sistemas paralelos de fracturas de tensión subverticales. Representan depósitos mesotermales con mineralización dominante de plomo, plata, zinc y vanadio en ganga de cuarzo.

Una característica común de las menas del distrito es la presencia de vanadatos de plomo (vanadinita y descloizita), argentita y covellina, acompañando la mineralogía supergénica. Sureda (1978)\* comprueba / tres pulsos mineralizantes y reactivación de las vetas durante el ascenso de los flúidos hipogénicos, generando estructuras de reemplazo y superpuestas.

La distribución de la mineralización es heterogénea a lo largo de las estructuras, pudiéndose encontrar zonas de alta concentración alternando con otras de baja ley. La mineralización sigue la disposición / de la estructura conformando así una textura semibandeada en forma de agregados masivos o granulares dispersos.

Los agregados masivos de sulfuros se constituyen por una asociación de blenda oscura y galena. La primera es portadora de pirita y venillas de calcopirita con incipiente alteración a covellina. En algunos cristales del sulfuro de zinc se encuentran chispas de electrum (8-12 micrones).

La galena y blenda son portadoras de tetraedrita (en granos de 10 a 300 micrones). La jamesonita aparece en la galena como granos muy / pequeños (2-12 micrones). Acompañan a estas sulfosales también: pirargirita, bourmonita, argentita y proustita.

En las zonas de cementación, la plata nativa forma pequeños a-

gregados granulares con un tamaño de chispa entre 5-30 micrones.

Teniendo en cuenta el tiempo de depositación, la blenda es el primer sulfuro en depositarse seguida de la galena con textura típica / de reemplazo.

La tectonita asociada a la veta presenta venillas cuarzosas portadoras de pirita con escaso intercrecimiento de marcasita y, diseminados de blenda parda con bordes claros posiblemente enriquecidos en / cadmio (greenockita). En parte el sulfuro de zinc se rodea de finos granos de galena como producto posterior. La galena también se encuentra diseminada en la roca, pero en menor proporción que la que se asocia a la blenda.

La roca de caja (gneis) presenta alteración argílica y sericítica y depósitos de ópalo y calcedonia. Contiene agregados granulares / de pirita (300 micrones a 1 mm) y granos idiomorfos de arsenopirita.

\* "Las vetas de Pb-Ag-Zn del distrito minero El Guaico en la Pcia. de Córdoba." Rev. A.G.A., XXXIII (4).-

#### 4- Historia de la explotación.

La mina Rara Fortuna se conoce desde épocas coloniales, existiendo referencia de una explotación realizada alrededor de 1880. Los primitivos trabajos estaban orientados a la extracción de plata metálica desechándose el plomo, zinc y vanadio. Durante el siglo pasado, la producción del distrito convergía sobre dos establecimientos de fundición ubicados dentro del mismo: el de Dos Pozos y Santa Bárbara. La explotación de los yacimientos fue realizada en forma muy interrumpida y a pequeña escala hasta el año 1930. Recién en 1941 es inscripta en la Dirección de Minería de la Provincia por plomo y vanadio.

En 1951, Tueroke y Schneider instalan equipos para incrementar la explotación. Esta tarea es continuada en 1960 por Lancaster quien alcanza un nivel de producción de 200 tn/mes de concentrados de plomo y / plata.

En 1976 se produce una reactivación a través de la Cía. Minera El Guaico S.R.L. que trabaja sobre escombreras y algunos niveles productivos.

Por último, en 1983, la Empresa Minera Pirquitas efectúa el / desagote y muestreo de las labores con el objeto de evaluar la posibilidad de una reapertura de su explotación. Lamentablemente los resultados de este estudio han permanecido reservados por la empresa interesada.

#### 5- Metodología de la prefase.

La prefase de evaluación preliminar tiene la finalidad de ajustar los parámetros geológico-mineros que justificarán la puesta en marcha

de un programa exploratorio.

Las principales tareas consistieron en el desagote de la mina para acceder a los niveles -36, -50 y -70 m., y la habilitación de las labores para poder realizar los trabajos en condiciones de seguridad. El desagote y mantenimiento de los niveles alcanzados exigieron / la extracción de 11.800 m<sup>3</sup> de agua.-

Se efectuaron los relevamientos topográficos de interior mina a escala 1:200 y, de superficie, sobre un sector de 50 ha., a lo / largo de la estructura mineralizada, a escala 1:1.000.-

Las labores fueron muestreadas en forma sistemática cada 5 m. En cada punto se cortó una canaleta sobre el ancho de estructura, obteniéndose muestras selectivas de veta, tectonita asociada y caja gneísi ca.

Paralelamente se realizó el relevamiento de datos geológicos, especialmente sobre los puntos de muestreo, y la recolección de muestras para estudios calcográficos.

#### 6- Resultados preliminares.

En este informe se presenta un análisis parcial de los datos correspondientes a un sector del yacimiento donde la explotación ha sido más intensa.-

El laboreo principal consiste en un pique y tres niveles situados a -36, -50 y -70 m.-

Para simplificar la interpretación de los datos se ha confeccionado un corte esquemático de la mina. Los puntos de muestreo se proyectaron sobre líneas horizontales para construir histogramas. Para el trazado de curvas de isovalores se respetó la posición original de las muestras.

En este sector la mineralización se encuentra en una estructura tabular de 32° de rumbo y 65° de buzamiento, con un ancho medio / de 0,83 m. La veta ocupa distintas posiciones dentro de la estructura, ya sea como un cuerpo único o sufriendo ramificaciones, y su ancho medio es 0,36 m.-

El comportamiento geoquímico de los elementos Pb-Ag-Zn se re presenta en los planos 2,3 y 4. La distribución, se refleja por el trazado de curvas de isotenores. Los halos geoquímicos del catión plomo delimitan tres sectores de alta ley o "clavos" distanciados 60 m. uno de otro. La plata y el zinc acompañan al plomo en su comportamiento pero con halos más expandidos. Esta distribución marca una zona de mayor mineralización entre los niveles -10 y -50 m. que parece enraizarse a la altura del pique principal.



## 7- Plan de trabajo.

En virtud de la información conocida se preve la ejecución de las siguientes tareas:

- 1- Finalizar la prefase. Evaluación - Toma de decisión.-
- 2- Formular un proyecto de exploración que contemple:

### Etapa I:

Continuación de la rehabilitación de la mina.  
Avance del pique principal hasta el nivel 4 (50 m.).  
Avance de 220 m. de galerías y chimeneas.  
Levantamiento topográfico-geológico de las labores.  
Muestreo sistemático (distancia 2 m.) de las labores y análisis de las muestras (Ag, Pb y Zn.).  
Estudios mineralógicos (secciones pulidos, secciones delgadas).  
Ensayos metalúrgicos (laboratorio, planta semipiloto).  
Elaboración del estudio de prefactibilidad.

### Etapa II:

Avance del pique principal hasta el nivel 5 (45 m.).  
Avance aproximadamente 1.100 m. de corta veta, galerías y chimeneas).  
Levantamiento topográfico-geológico de las labores.  
Muestreo sistemático (distancia 2 m.) de las labores y análisis de las muestras (Ag-Pb-Zn-Cd-Sb-As-Cu, otros).  
Estudios mineralógicos secciones pulidas, secciones delgadas).  
Ensayos metalúrgicos (planta piloto).  
Elaboración del estudio de factibilidad.

El tiempo requerido para la primera etapa es de 13 meses, mientras que el de la segunda etapa es de 17 meses.-

La inversión necesaria alcanza 1,1 millones de U\$S.-



DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA  
CENTRO DE EXPLORACION CORDOBA

Muestras procedentes de: Mina Rara Fortuna.

Muestra Nº	Pb (%)	Zn (%)	Ag (gr/tn)	Au (gr/tn)	Ancho estructura (m.)
88001	6,3	11,2	505	0,2	0,80
2	2,73	2,37	418	1	1,00
3	0,68	1,51	205	0,2	1,10
4	1,7	2,38	315	0,1	1,30
5	0,41	0,38	39	NR	0,90
6	0,07	0,32	20	NR	0,90
7	0,96	0,28	68	0,9	0,95
8	0,5	0,55	177	0,1	1,05
9	0,24	0,47	122	0,2	0,82
10	0,74	2,78	300	0,3	1,35
11	2,12	1,25	241	0,1	0,74
12	0,30	0,52	65	0,2	0,78
13	0,17	0,86	23	NR	1,11
14	0,21	0,48	27	NR	1,22
15	0,25	0,63	26	NR	0,70
16	0,17	0,48	10	NR	1,00
17	0,13	0,23	10	0,5	1,00
18	0,15	0,24	21	0,4	0,80
19	0,55	0,69	93	0,2	0,90
20	0,36	0,49	72	0,2	1,17
21	0,3	1,1	125	0,1	1,03
22	0,3	1,2	101	0,3	0,76
23	0,23	1	75	0,1	1,00
24	4,2	3,3	109	0,1	0,72
25	0,79	0,61	156	0,2	0,70

Nota: Los valores corresponden a la ley ponderada para el ancho de la estructura.-



DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA  
CENTRO DE EXPLORACION CORDOBA

Muestra procedente de: Mina Rara Fortuna.

Muestra Nº	Pb (%)	Zn (%)	Ag (gr/tn)	Au (gr/tn)	Ancho estructura ( m. )
88026	0,34	0,71	53	0,2	0,92
27	0,18	0,65	35	0,3	0,70
28	1,1	1,25	242	NR	0,81
29	3,55	1,64	218	NR	0,85
30	0,41	1,11	123	0,1	0,76
31	1,24	0,55	106	0,3	0,80
32	0,38	1,22	53	NR	0,55
33	0,05	0,2	10	NR	0,10
34	0,06	0,16	10	NR	0,24
35	0,06	0,14	10	NR	0,22
36	0,06	0,21	13	NR	0,26
37	0,05	0,12	30	NR	0,31
38	0,08	0,5	20	0,2	0,39
39	0,11	0,74	70	0,2	0,83
40	2,5	1,7	220	0,6	0,70
41	4,55	2,7	578	NR	0,85
42	—	—	—	—	—
43	0,02	0,3	NR	NR	0,48
44	0,19	0,52	31	NR	0,32
45	0,25	0,45	33	NR	0,52
46	0,25	0,49	300	0,6	0,80
47	0,28	0,32	38	0,4	0,51
48	0,07	0,65	40	0,1	1,70
49	1,37	0,56	170	0,4	1,26
50	0,55	0,85	195	0,4	1,07
51	0,45	0,46	85	0,2	0,52

## DIRECCION NACIONAL de MINERIA y GEOLOGIA

Centro de Exploración Córdoba

DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIACENTRO DE EXPLORACION CORDOBAMuestras procedentes de: Mina Rara Fortuna

Muestra Nº	Pb (%)	Zn (%)	Ag (gr/tn)	Au (gr/tn)	Ancho estructura ( m. )
88052	0,49	0,55	150	0,1	0,98
53	0,5	0,46	39	NR	1,20
54	0,11	0,22	5	—	0,77
55	2,93	1,25	207	0,5	1,13
56	0,73	0,49	204	0,7	0,63
57	1,1	0,48	136	1,3	0,72
58	0,08	0,24	117	0,6	0,64
59	0,1	0,08	48	0,6	0,63
60	0,06	0,25	20	0,1	1,30
60.1	0,13	0,19	9	NR	0,45
61	0,02	0,1	6	NR	0,63
62	0,09	0,24	10	NR	0,65
63	0,16	0,58	24	0,4	0,88
64	0,17	0,33	35	NR	0,88
65	0,4	0,25	30	NR	0,68
66	0,75	0,26	69	1,5	0,68
67	0,23	0,21	42	0,1	0,80
68	0,12	0,38	23	0,7	0,80
69	1,13	1,33	231	NR	0,80
70	1,42	0,76	93	NR	0,75
71	0,13	0,37	106	0,2	0,72
72	0,4	0,45	255	0,4	0,72
73	0,93	0,62	277	0,3	0,79
74	0,03	0,43	97	1,3	0,74
75	0,33	0,28	42	NR	1,03
76	0,18	0,45	136	0,6	1,17
77	0,63	0,8	273	NR	0,91
78	0,41	0,77	113	NR	1,15



INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

- Gráfico 2- Plano de curvas de isotenores de plomo sobre proyección de labores.
- Gráfico 3- Plano de curvas de isotenores de plata sobre proyección de labores.
- Gráfico 4- Plano de curvas de isotenores de zinc sobre proyección de labores.