

DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERÍA Y GEOLOGÍA

CENTRO DE EXPLORACIÓN CÓRDOBA

**INFORME TÉCNICO: ' INFORME PRELIMINAR DE
LA PREFASE DE EXPLORACIÓN DE LAS MINAS
PUÍGARI-MONSERRAT ' .**

DTO. CRUZ DEL EJE, CÓRDOBA

Autor: Geól. PETRELLI, H. A.

AÑO 1988

INFORME PRELIMINAR DE LA PREFASE DE EXPLORACION
MINAS PUIGARI-MONSERRAT

- Objetivo:

El proyecto Puigari-Monserrat consiste en el estudio de factibilidad económica de reactivación de las minas homónimas, pertenecientes al distrito aurífero de Candelaria. En particular las minas pertenecen al grupo minero Paso del Molle, integrado por las minas mencionadas, Las Inglesas, La Bragada, El Porvenir y Zapallar. El grupo fue objeto de una intensa explotación durante los años 1902 a 1906, llegándose a instalar una planta de beneficio de la que se obtuvieron en el período unas dos toneladas de oro fino. Este dato junto con la muy alta ley de los clavos remanentes en el laboreo aún accesible, son los que orientaron la selección de estas minas como las de mejores perspectivas para una explotación económica.

Para la formulación del proyecto se consideró necesario la realización de una pre-fase de evaluación, que permitiera conocer con la mayor exactitud posible las leyes medias de las minas, así como las posibilidades geológicas de su mineralización.

- Tamaño del proyecto

A fin de evaluar las posibilidades económicas de las minas Puigari-Monserrat, se efectuó un análisis del proyecto según la metodología de la GTZ, empresa estatal alemana de cooperación técnica, con los siguientes resultados:

Recursos minerales (Res)	60.000 tn. de mena
Vida del proyecto	4 años
Costo de operación (CMP)	
Mina	U\$ 20/tn. mena
Planta	U\$ 25/tn. mena
Serv.Auxiliares	U\$ 9/tn. mena
Total:	U\$ 54/tn. mena

Inversiones (In):

Pre-inversión	U\$ 1,0 x 10 ⁶
Mina	U\$ 0,4 x 10 ⁶
Planta	U\$ 1,0 x 10 ⁶
Serv.Auxiliares	U\$ 0,2 x 10 ⁶
Capital	U\$ 0,2 x 10 ⁶
Valor neto recuperable (VN)	U\$ 160/tn. mena
Factor de actualización (FA):	0,759
<u>Coefficiente de rentabilidad: (CO)</u>	

CO: (VN - CMP) Res x FA 1,7
In

Los valores obtenidos muestran la rentabilidad del proyecto para una ley de cabeza de 20 gr/tn. de oro y con una recuperación estimada del 95%. Hasta el presente se ha podido comprobar que los clavos mineralizados de la mina Puigari poseían leyes superiores a este valor. Por el contrario, la baja razón de mineralización, o sea la dispersión de los clavos dentro de la estructura, indicarían que debería hacerse una reducción en las reservas geológicas. Sin embargo deseamos reiterar que toda consideración sobre la rentabilidad del proyecto debe incluir las posibilidades económicas de los restantes yacimientos del grupo minero.

- Ensayos de recuperación

No existen antecedentes bibliográficos sobre la recuperación del oro en las minas Puigari y Monserrat. Sólo se conocen las características generales de la planta, que al presente se encuentra desmantelada. Tal como se describe a posteriori, existen en estos yacimientos dos leyes diferenciadas: una que corresponde a los tramos donde el oro se encuentra diseminado y los tenores no superan (en muestras de canaleta) los 3 gr/tn. y la otra ley que es la que corresponde a los denominados "caserones", o sea zonas de concentración de dimensiones que oscilan entre 300 y 1000 tn., donde las leyes medias se podrían establecer en los 30 gr/tn.

Los ensayos de recuperación que se proponen deben contemplar estas dos leyes, por lo que en principio se podrían realizar por medio de cianuración en pilas y/o agitación; para las más altas podría aplicarse, complementariamente, ensayos de amalgamación.

- Ubicación geográfica y acceso.

El proyecto Puigari-Monserrat se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Córdoba, departamento Cruz del Eje, distrito Candelaria. Sus coordenadas geográficas son de 31° 06' de latitud sur y 64° 50' de longitud oeste.

El acceso a la zona, desde la ciudad de Córdoba, se realiza por las rutas nacionales 20 y 38 hasta la localidad de Villa de Soto, distante 170 km. de la primera. Se continúa por camino consolidado de tierra al sureste, por el que se recorren 38 km. hasta llegar al paraje denominado Paso del Molle, en donde se encuentran los yacimientos estudiados. Este acceso se encuentra en buenas condiciones y puede ser utilizado durante todo el año.

...///

///...



x - Historia de los Yacimientos

Se trata de antiguas minas, conocidas desde mediados del siglo anterior y trabajadas en distintas épocas y con variada intensidad, hasta 1935. Para el tratamiento de los minerales de los yacimientos del distrito Paso del Molle y Patacón se instaló una planta de beneficio que constaba de trituradores de mandíbulas, desintegradora (Pochwerk), molino de rodillos, molino amalgamador (Huntington) y mesas de concentración (Ferraris). En la actualidad se encuentra totalmente desmantelada.

Los datos conocidos sobre las leyes de oro de las vetas trabajadas indican valores superiores a los 20g/t. Se desconocen los motivos de la paralización de los trabajos mineros.

- Metodología de la prefase de exploración

Como etapa preliminar a la formulación del proyecto de exploración y como consecuencia del índice positivo que se obtuviera de la evaluación preliminar, se decidió ejecutar una prefase de exploración, debido fundamentalmente a que a pesar de contar con numerosos antecedentes bibliográficos, algunos de ellos resultaban poco confiables o muy antiguos y fragmentarios.

La prefase que se programó para las minas Puigari-Monserrat consta fundamentalmente de cuatro tareas:

- 1)- Rehabilitación de labores.
- 2)- Muestreo sistemático cada dos metros.
- 3)- Relevamiento topográfico de superficie e interior mina.
- 4)- Levantamiento geológico de superficie e interior mina.

- Trabajos realizados

Durante la segunda quincena de Julio y el mes de Agosto de 1987, se realizaron los trabajos cronogramados en minas Puigari-Monserrat, consistentes en la rehabilitación de aproximadamente 500 m. de galerías, chiflones, algunos de ellos inundados y con mucho barro y otros semiaterrados, lo que imposibilitaba su acceso. En las labores que se encontraban muy deterioradas y que demandarían gran esfuerzo rehabilitarlas, se decidió no realizar ninguna tarea, en esta etapa del estudio.

Al mismo tiempo que las labores quedaban expeditas al tránsito, se comenzaba el muestreo, que consistió en tomar muestras de canaletas de toda la estructura. Las muestras tienen un espaciamiento de dos metros y se realizaron tomando la totalidad del material de una canaleta realizada perpendicular al rumbo de la estructura con las siguientes dimensiones: 10 cm. de ancho, 2 a 3 cm. de espesor; de este modo se obtuvieron 5 y 7 kg. de muestra por metro. Previamente al muestreo se limpiaba el sector extrayendo el material suel-

...///

///...

to, se picaba la pared con el objeto de dejarla pareja y se terminaba pasando cepillo de alambre por la misma.

Se muestrearon todas las labores habilitadas de las minas Pufgari y Monserrat, que fueron enviadas en primera instancia al laboratorio del Centro de Exploración NOA para su procesamiento y posteriormente al Instituto de Investigaciones Mineras de San Juan. Al mismo tiempo se tomaron muestras para estudios calcográficos, petrográficos y de alteración.

El levantamiento geológico fue completado en el sector de laboreo subterráneo.

- Descripción de la mineralización

A pesar de no contar aún con los resultados de los estudios calcográficos y de alteración, podemos mencionar en base a las observaciones de campo y a la bibliografía consultada, que estos yacimientos presentan una mineralización constituida fundamentalmente por cuarzo compacto y blanquecino, en partes poroso y craquelado, con pátinas de óxido de hierro. Según lo observado en sectores coexisten los dos tipos de cuarzo, lo que posiblemente sería debido a pulsos mineralizantes distintos.

También abundan limonitas de color amarillento y ocre y hematita oscura. En sectores se observa pirita aurífera y en las escombreras se encontró cuarzo con oro libre.

En muestras de mano no se han observado otros sulfuros, salvo muy escasamente malaquita y azurita; sin embargo otros autores mencionan la presencia de galena. Estos yacimientos serían de origen hidrotermal y de acuerdo a la clasificación de Lindgren serían mesotermales, relacionados con la intrusión de rocas graníticas.

La estructura en la cual se aloja la mineralización corresponde a un sistema de fracturas subparalelo a uno principal de rumbo N-S. El rumbo general de la misma es N 20°E, y el buzamiento varía de 30° a 45° al este. La potencia media de la misma es de 0,66 m. con valores extremos de 0,09 m. a 1,80 m. siendo los más comunes de 0,60 a 0,80 m.

- Resultados geoquímicos preliminares

Las muestras para análisis geoquímicos fueron analizadas en dos laboratorios, uno del Centro de Exploración NOA y otro del Instituto de Investigaciones Mineras de la Universidad Nacional de San Juan.

Para la representación gráfica de los resultados y los cálculos correspondientes se tomó el mejor de los valores obtenidos en ambos laboratorios.

Los cationes analizados en el primer laboratorio fueron oro, plata (muestra por medio) y cobre (una cada cuatro). Los valores bajos en pla-

...///



///...

ta y cobre determinaron se opte por trabajar únicamente con el catión oro, en el rastreo de la mineralización. Si se calcula el valor de la ley media, ponderada con la potencia de la estructura, tenemos para toda la zona expuesta del yacimiento un valor de 1,20 p.p.m.. Sin embargo y observando el plano correspondiente, vemos que intercalados con sectores casi estériles, se alternan otros sectores de la estructura que coinciden con los "caseros" que han quedado de la primitiva explotación, cuyas leyes aumentan considerablemente hasta llegar a valores muy altos (v.g. 70 g/t)

De acuerdo a lo observado en las labores habilitadas de minas Puigari-Monserrat, estos clavos mineralizados, serían de regulares dimensiones y de alta ley; no descartándose que en el laboreo no accesible en la actualidad, los mismos tuvieron mayores dimensiones.

Si tenemos en cuenta que la corrida de la estructura, correspondiente a Puigari-Monserrat, supera los 600 m. y que no se han reconocido más que 300 m., podemos inferir que existen posibilidades concretas de que los sectores mineralizados se repitan.

- Plan de trabajo

En virtud de la información conocida, se previó la ejecución de las siguientes tareas de acuerdo al Convenio suscripto con la empresa estatal alemana de Cooperación Técnica (GTZ):

- 1 - Finalizar la etapa de prefase de exploración:
 - 1a - Levantamiento geológico estructural de superficie en escala 1:1000.
 - 1b - Comprobación y ajuste geológico estructural subterráneo en escala 1:250
 - 1c - Evaluación de la etapa. Toma de decisión. Alternativas.
- 2 - Formulación de un proyecto de exploración minera que contemple:

Etapa I (10 meses - US\$ 331.00)

- Avance de aproximadamente 850 m. de galerías y chimeneas.
- Levantamiento geológico de las labores mineras en escala 1:100.-
- Muestreo sistemático de las labores mineras con distancia de dos metros y análisis de muestras.
- Estudios mineralógicos (secciones pulidas, secciones delgadas)
- Ensayos metalúrgicos y de recuperación industrial (laboratorio)
- Elaboración del estudio de prefactibilidad.

...///

///...

DIRECCION NACIONAL de MINERIA y GEOLOGIA
Centro de Exploración Córdoba



Etapa II (10 meses - US\$ 433.000)

- Avance de aproximadamente 1.000 m. de galerías y chimeneas.
- Levantamiento topográfico de las labores mineras.
- Levantamiento geológico de las labores mineras en escala 1:100.-
- Muestreo sistemático de las labores mineras con distancia de dos metros y análisis de las mismas.
- Estudios mineralógicos (secciones pulidas y secciones delgadas)
- Ensayos metalúrgicos y de recuperación industrial (laboratorio, planta piloto)
- Elaboración del estudio de factibilidad.-

Geo. HUGO A. PETRELLI
DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA

X

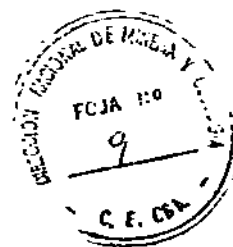
DIRECCION NACIONAL de MINERIA y GEOLOGIA
Centro de Exploración Córdoba



Gráficos

Figura 1 - Plano de ubicación del sector minas "Pufgari-Monserrat" escala 1:300.000

Figura 3 - Representación gráfica de los valores de oro - Mina Pufgari - escala 1:250



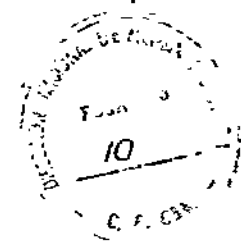
RESULTADOS GEOQUIMICOS

MINA PUTIGARI

Socavón II - Galería Principal

MUESTRA. N°	COBRE (ppm)	ORO (gr/tn)	PLATA (gr/tn)	POTENCIA ESTRUCTURA
46501	90	0,7	N.R.	0,88
46502		—	2	1,85
46503		vest.	2	1,00
46504		—	N.R.	0,52
46505	70	vest.	4	0,50
46506		1,7	8	0,67
46507		1,3	3	1,40
46508		1,1	5	0,55
46509	40	0,1	N.R.	0,60
46510		0,7	N.R.	1,06
46511		0,4	N.R.	1,21
46512		0,1	N.R.	0,38
46513	80	vest.	N.R.	0,15
46514		—	N.R.	0,58
46515		0,4	N.R.	0,27
46516		0,1	1	0,36
46517	40	0,7	N.R.	0,38
46518		0,4	N.R.	0,50
46519		0,2	4	0,34
46520		0,3	N.R.	0,83
46521	40	0,7	N.R.	0,73
46522		0,2	6	1,10
46523		0,3	1	1,45
46524		0,1	N.R.	0,94
46525	40	0,1	N.R.	0,20
46526		0,1	2	0,16
46527		0,1	N.R.	0,57
46528		0,1	N.R.	0,72
46529	110	0,1	N.R.	0,64
46530		0,1	N.R.	0,51
46531		—	N.R.	0,28
46532		—	N.R.	0,50
46533	50	—	N.R.	0,82
46534		—	N.R.	0,70
46549	60	1,4	N.R.	1,20
46551		0,5	N.R.	1,13
46557	40	0,6	N.R.	0,40
46558		0,2	1	0,37
46559		0,2	1	0,70
46560		0,7	3	0,53

...///



RESULTADOS GEOQUIMICOS

MINA PUIGARI

Socavón II Galería Secundaria

MUESTRA N°	COBRE (ppm)	ORO (gr/tn)	PLATA (gr/tn)	POTENCIA ESTRUCTURA
46535		0,2	N.R.	0,25
46536		1,0	2	0,24
46537	60	0,8	N.R.	0,21
46538		—	N.R.	0,54
46539		0,1	N.R.	0,50
46540		0,7	N.R.	0,20
46541	40	1,8	N.R.	0,28
46542		0,1	N.R.	0,25
46543		0,2	N.R.	0,27
46544		1,0	N.R.	0,52
46545	60	0,4		0,56
46546		1,2		0,24
46547		0,3		0,27
46548		0,4		0,20
<u>Chi flón N° 10</u>				
46552		0,3	N.R.	0,18
46553	80	0,2	N.R.	0,38
46554		0,2	N.R.	0,38
46555		0,2	N.R.	0,20
46556		0,2	1	0,27
<u>Chi flón N° 9</u>				
46550		0,5	2	1,20
46561	40	30,0	8	0,20
46562		—	N.R.	0,26
46563		vest.	N.R.	0,69
46564		0,3	5	0,40
46565	40	35,0	6	0,24
46566		0,6	N.R.	0,29
46567		—	N.R.	0,30
46249	100	—	N.R.	1,32
46250	80	vest.	N.R.	0,95
46251	80	10,7	4	0,92
46252	80	0,7	5	0,54
46253	80	0,3	3	0,55
46254	100	4,0	N.R.	0,40
46255	80	2,0	N.R.	0,46

...///



RESULTADOS GEOQUIMICOS

MINA PUIGARI

Socavón N° 9

MUESTRA N°	COBRE (ppm)	ORO (gr/tn)	PLATA (gr/tn)	POTENCIA ESTRUCTURA
46568		1,8	4	0,30
46569	80	0,1	N.R.	0,09
46570		0,1	N.R.	0,47
46577	40	—	1	0,28
46578		vest.	6	0,42
46579		0,7	3	0,21
46580		4,5	7	0,35
46581	20	0,2	N.R.	0,16
46582		—	N.R.	0,27
46583		0,2	N.R.	0,18
46584		2,0	16	0,30
46585	20	0,1	N.R.	0,11
46586		—	1	0,30
46587		0,1	N.R.	0,60
46588		0,1	N.R.	0,52
46589	40	0,1	N.R.	0,32
46590		0,1	N.R.	0,41

Socavón N° 8

46571		2,0	2	0,30
46572		1,0	2	0,15
46573		—	3	0,34
46574		—	N.R.	0,30
46575		0,3	6	0,47
46576		—	3	0,42

Socavón N° 6

46201	80	0,1	N.R.	0,25
46202		1,9	N.R.	0,52
46203		0,7	N.R.	0,55
46204		0,7	1	0,70
46205	60	70,0	10	0,70
46206		2,0	N.R.	0,54
46207		2,7	N.R.	1,13
46208		1,3	N.R.	1,00
46209	80	1,7	N.R.	1,07
46210	120	0,1	1	1,02
46211	120	1,7	1	0,60

...///



RESULTADOS GEOQUIMICOS

MINA PUIGARI

Socavón N° 6

MUESTRA	COBRE (ppm)	ORO (gr/tn)	PLATA (gr/tn)	POTENCIA ESTRUCTURA
46212	120	0,3	N.R.	0,80
46213	100	0,4	N.R.	1,05
46214	120	0,3	N.R.	0,52
46215	120	—	N.R.	1,30
46216	80	—	2	1,12
46217	60	0,3	1	1,20
46218	50	3,3	N.R.	1,80
46219	60	—	N.R.	1,38
46220	80	—	N.R.	1,35
46221	60	—	N.R.	1,55
46222	40	vest.	N.R.	1,00
46223	60	—	N.R.	1,40
46224	40	vest.	N.R.	1,05
46225	60	—	N.H.	1,10
46226	60	0,3	N.R.	0,65
46227	80	0,2	N.R.	0,95
46228	80	0,4	N.R.	0,55
46229	80	0,5	N.R.	0,70
46230	60	vest.	N.R.	0,35
46231	60	0,2	N.R.	1,10
46232	100	0,4	N.R.	1,40
46233	80	vest.	N.R.	0,95
46234	100	0,1	3	0,83
46235	60	vest.	N.R.	0,95
46236	60	0,7	1	0,70
46237	80	1,1	1	0,70
46238	120	15,3	7	0,40
46239	100	0,5	N.R.	0,29
46240	60	0,3	N.R.	0,90
46241	60	1,3	N.R.	1,00
46242	40	vest.	N.H.	1,46
46243	60	vest.	N.R.	1,36
46244	100	0,2	N.R.	1,20
46245	40	—	N.R.	0,98
46246	80	0,7	1	0,80
46247	60	—	N.R.	0,35
46248	110	0,3	N.R.	0,42

...///

DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA
 Centro de Exploración Córdoba



RESULTADOS GEOQUIMICOS

MINA PUTIGARI

Socavón N° 5

MUESTRA N°	COBRE (ppm)	ORO (gr/tn)	PLATA (gr/tn)	POTENCIA ESTRUCTURAL
46256	100	1,3	N.R.	1,09
46257	100	0,5	N.R.	1,17
46258	60	0,6	N.R.	0,60
46259	80	0,2	N.R.	0,86

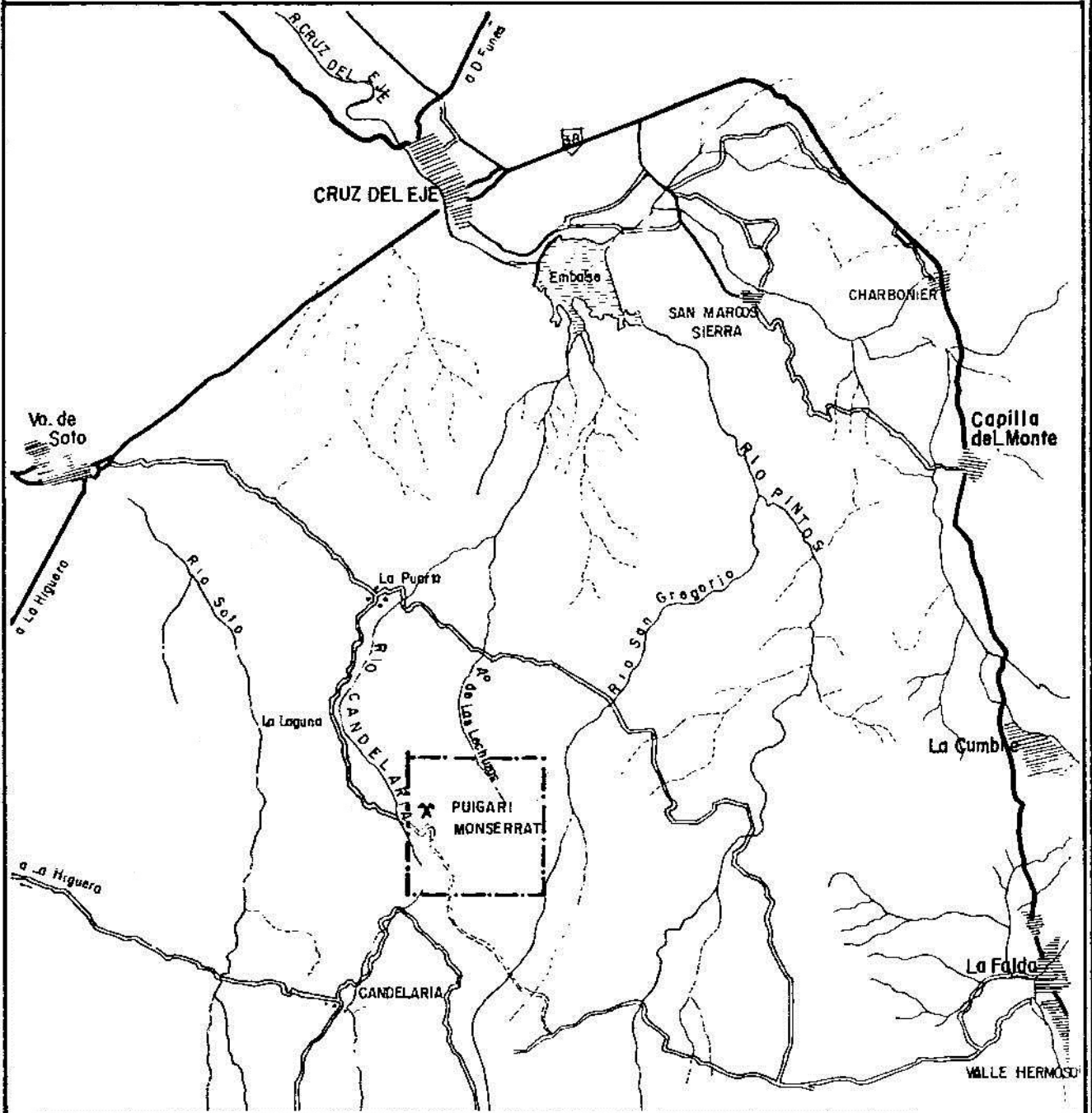
Chiflón N° 2

46591		0,4	N.R.	0,64
46592		0,1	1	0,90
46593	40	—	1	0,76
46594		—	3	1,00
46595		—	4	1,06
46596		—	1	1,16

Socavón N° 1

46260	80	vest.	N.R.	0,72
46261	80	—	3	0,95
46262	80	vest.	3	0,75
46263	60	—	N.R.	0,60

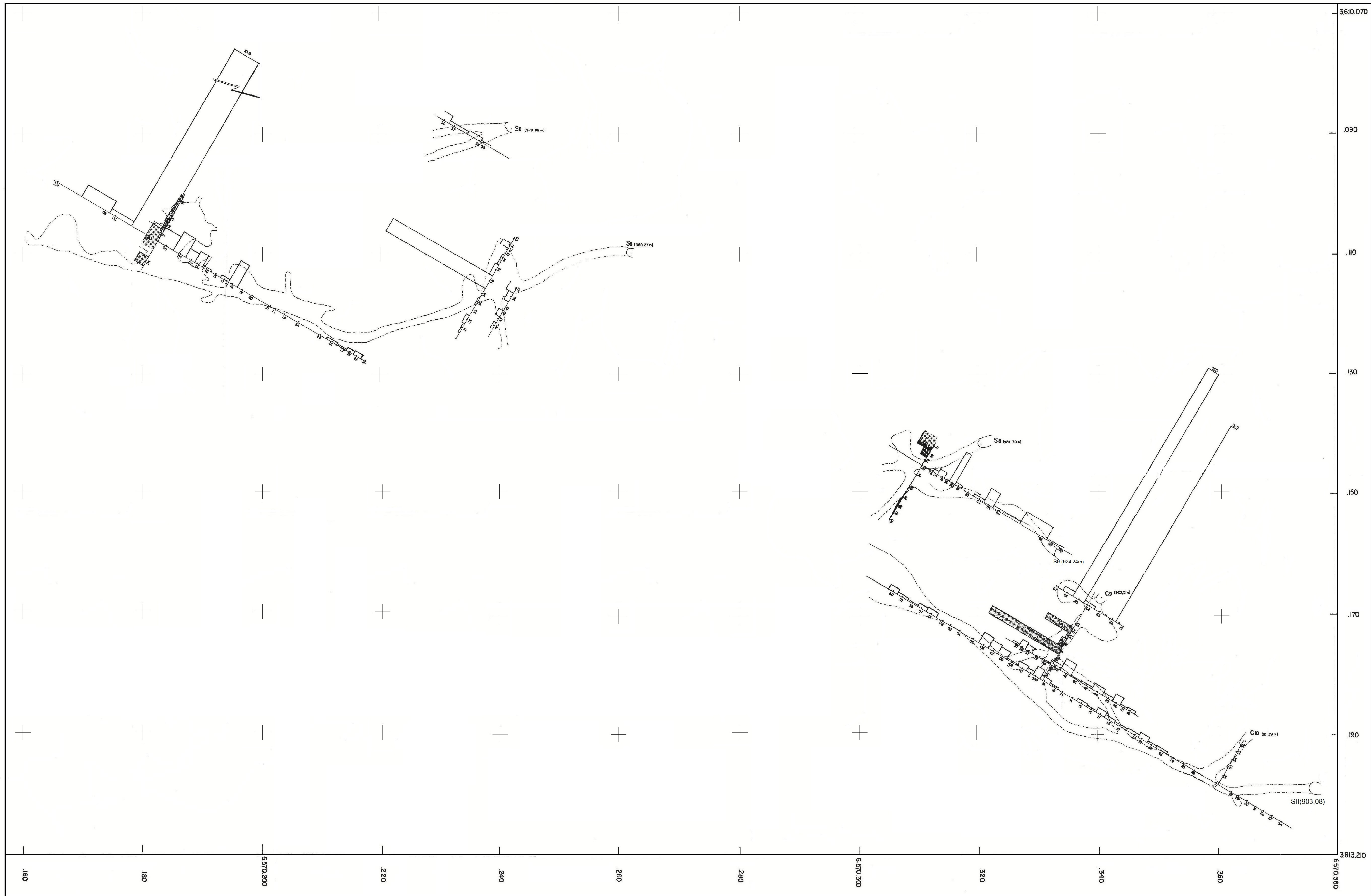
FIGURA N° 1



ESCALA 1:300.000

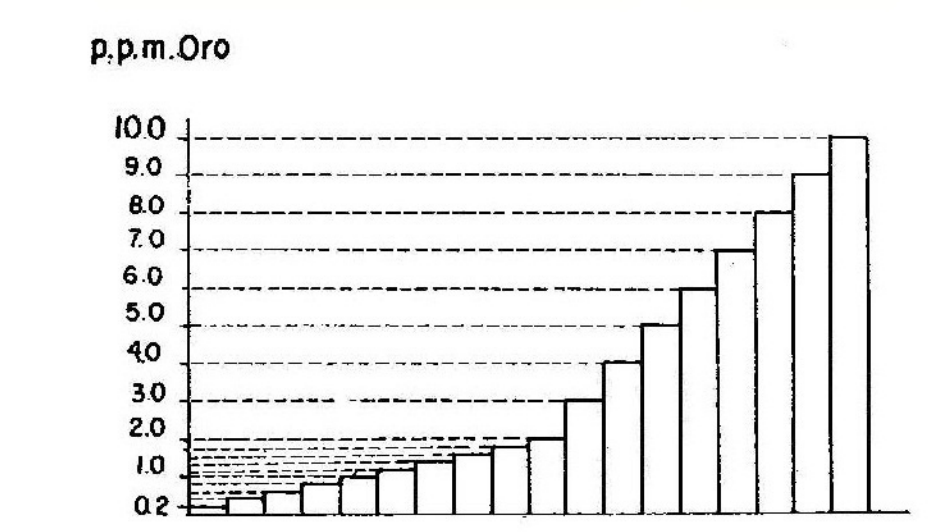
DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA
REGION CENTRO
Centro de Exploración Córdoba

PLANO DE UBICACION
PROYECTO "PUIGARI - MONSERRAT"
Provincia de Córdoba



Referencias

ESCALA GRAFICA



Coordenadas Gauss-Krüger Escala 1: 250

SECRETARIA DE MINERIA
DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA
REGION CENTRO
Centro de Exploración Córdoba

PROYECTO "PUIGARI- MONSERRAT "
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS LEYES DE ORO
Principales labores accesibles mina Puigari

Realizó: Geol. HUGO PETRELLI	Vº Bº JEFATURA C. E. CORDOBA	PLANO Nº
Dibujó: ADRIANA MERCADO	FEBRERO 1988	3