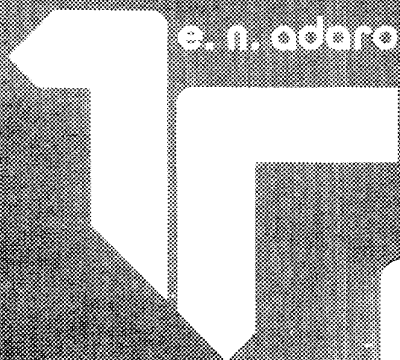


Informe de ...



e. n. adaro

RESERVAS C.M.P.
PNAMPM
JULIO, 1984

empresa nacional adaro de
investigaciones mineras, s.a.
enadimsa

I N D I C E

	<u>PAG.</u>
0.- <u>INTRODUCCION</u>	1
1.- <u>ANTECEDENTES</u>	3
2.- <u>OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO</u>	5
3.- <u>CUBICACION</u>	6
3.1.- ESTIMACION DE LEYES	6
3.2.- CALCULO DE RESERVAS MEDIANTE PROYECCION - DEL FONDO DE LA CORTA	6
4.- <u>ESTUDIO DE ECONOMICIDAD</u>	22
4.1.- EVALUACION DE INVERSIONES	23
4.2.- COSTES DE OPERACION Y GASTOS GENERALES...	25
4.3.- COSTES DE CAPITAL	26
4.4.- ESTUDIO DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS ...	27
5.- <u>CONCLUSIONES</u>	50

0.- INTRODUCCION

La mina Penouta está situada en las inmediaciones de la aldea del mismo nombre a 12 km de Viana del Bollo en la provincia de Orense.

Se trata de un yacimiento Sn-Ta situado en un granito sincinemático que ha sufrido un proceso de greisenización y al que practicamente se circunscribe la mineralización, aunque esta pueda aparecer incluso de forma importante en la roca encajante.

Las labores de explotación se iniciaron en 1970, habiendo pasado la mina desde entonces por distintos dueños, los cuales se han limitado a explotar el mineral caolinizado de más fácil extracción y tratamiento y que actualmente esta practicamente agotado.

El objeto de este informe, consecuencia de una oferta - aprobada por el PNAMPM en marzo de 1984, es evaluar el volumen de reservas de mineral primario existentes para unas leyes de corte predeterminadas 700 g/t, 800 g/t y 900 g/t. Además, complementa los dos últimos estudios realizados por ENADIMSA, que estaban enfocados a la posible explotación de las balsas de estériles existentes en la mina, pues permitirá obtener una visión del total de las reservas de que se disponen.

El estudio se ha basado en los datos obtenidos y elaborados por el "PROYECTO DE INVESTIGACION MINA PENOUTA".

Es necesario señalar las limitaciones de partida que presenta el trabajo, dada la heterogeneidad de los datos de base que se han dispuesto. Los sondeos proceden de tres campañas distintas, presentan una distribución irregular con amplias zonas de las que no se disponen datos. Ello unido a unos métodos de desmuestre que no siempre han sido demasiado ortodoxos, además de la carencia total de datos, por falta de análisis, de los contenidos de Ta del mineral. Todo ello limita desde un principio el estudio y evidencia la necesidad, si se quiere determinar la verdadera potencialidad de la mina, de complementar el nivel de información que se dispone en la actualidad.

1.- ANTECEDENTES

En los años 1981 y 1982 ENADIMSA realizó por encargo del Centro Minero Penouta una serie de trabajos enmarcados bajo el título genérico "PROYECTO DE INVESTIGACION MINA PENOUTA", el cual comprendía una investigación geológica del yacimiento, que incluía la realización de sondeos, una evaluación de reservas para unas determinadas leyes de corte y un estudio mineralúrgico de la mena. En este estudio se pusieron de manifiesto fundamentalmente dos puntos:

- a) La carencia de datos que impiden un conocimiento claro del yacimiento.
- b) La existencia de dos tipos de mineralizaciones, una en forma de casiterita en el leucogranito, mientras que la otra representa el Sn en estado coloidal en forma de valiomorfita asociada a hidroxidos de hierro y manganeso, la cual en principio no es recuperable por medios físicos. Esto redujo de forma importante el volumen de las posibles reservas recuperables.

Ya a finales de 1983 y principios de 1984 ENADIMSA elaboró el "INFORME SOBRE LA SITUACION ACTUAL Y ALTERNATIVAS DE AC TUACION EN EL CENTRO MINERO DE PENOUTA" y cuyo fin era analizar desde los aspectos mineros, mineralúrgicos y económicos, y en un breve espacio de tiempo, las posibles alternativas que podrían tomarse respecto al futuro inmediato de la explotación, dando como resultado la conveniencia de explotar en un principio las balsas de estériles existentes.

Actualmente se encuentra en fase de realización el proyecto "VALORACION DE LAS BALSAS DE ESTERILES", cuya finalidad es obtener una estimación fiable de las posibles reservas explotables, su distribución dentro de la balsa y su ley media.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO

Este trabajo tiene por objeto el cuantificar, con el nivel de conocimiento actual, el potencial de reservas de mineral primario del yacimiento de Sn-Ta de Penouta, así como estudiar someramente la economicidad de su explotación.

En función de estos objetivos el estudio comprende las siguientes etapas:

- Obtener para una ley de corte determinada, 700 g/t, 800 g/t y 900 g/t, el volumen de mineral explotable, así como la ley media en Sn contenido.
- Determinar la distribución espacial de los volúmenes de mineral, definidos con los distintos cut-off.
- Seleccionar de estos volúmenes, las zonas más favorables a explotar determinando, reservas, ley media y volumen de estériles a mover.
- Finalmente un breve estudio económico de costes e inversiones con el fin de evaluar la economicidad de los recursos estimados.

3.- CUBICACION

3.1.- ESTIMACION DE LEYES

No se ha realizado una valoración específica de los bloques que integran el yacimiento, sino que se ha partido de datos procedentes de una estimación anterior, realizada para el proyecto "INVESTIGACION MINA PENOUTA", en 1982.

Aquella valoración presenta una problemática que ya fue señalada en su día. Básicamente se trataba de una estimación - realizada sin recurrir a la técnica del krigeage, ponderando - las leyes de las muestras situadas en torno a cada bloque con un peso inversamente proporcional al cuadrado de su distancia al centro del mismo. No se investigaron zonaciones de los distintos materiales (granito-gneiss - zona caolinizada) en orden a determinar ni diferentes estructuras de variación de leyes, ni la geometría exacta del cuerpo a estimar. Esta última se llevó a cabo delimitando una zona por existencia o no de sondeos en planta y de análisis en profundidad, lo cual constituye una cierta aproximación.

3.2.- CALCULO DE RESERVAS MEDIANTE PROYECCION DEL FONDO DE LA CORTA

Partiendo de la valoración de contenido de estaño de los diferentes bloques del yacimiento, de los parámetros geotécni

cos y mineros adoptados (Ver fig. 1) y de consideraciones económicas previas, se han definido unos fondos de corta, diferentes para cada ley de corte, sobre las zonas con mayor acumulación de mineral sobre la vertical de los bloques.

Partiendo de los fondos de corta y subiendo desde los mismos hasta la cota del siguiente banco con un talud determinado, existe un volumen de todo uno que queda comprendido dentro de la expansión realizada. Un programa de ordenador ha permitido calcular dicho volumen, descomponiendo el mismo en unidades de volumen elementales que se superponen con los diferentes bloques valorados del yacimiento y total o parcialmente incluidos en la expansión.

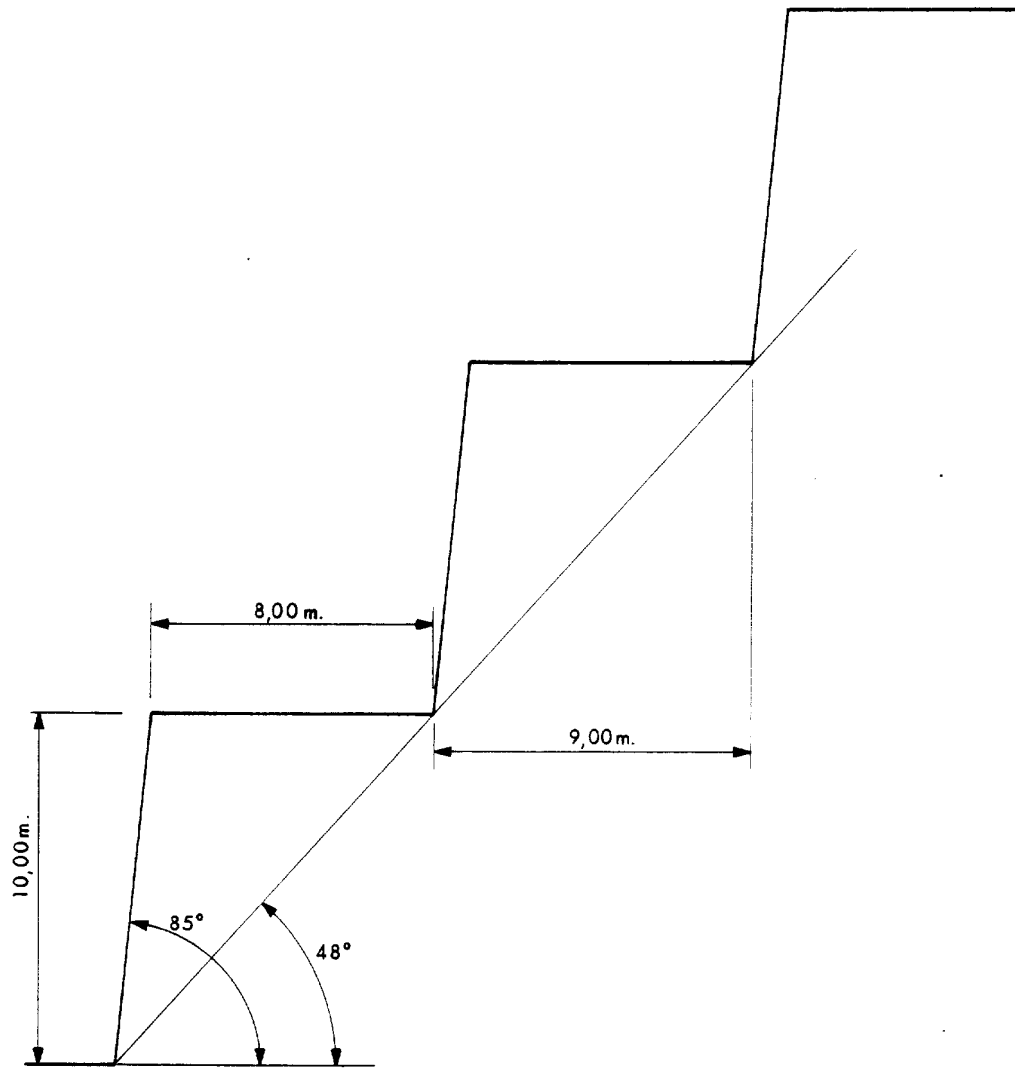
Una vez que se conoce el volumen de los diferentes bloques que constituyen un banco de explotación, basta con extraer del fichero de leyes los correspondientes a cada bloque para calcular de modo inmediato el contenido en mineral que puede ser extraído y a renglón seguido, la acumulación de reservas comprendidas en la corta a lo largo de los diferentes bancos.

La proyección de los fondos finaliza cuando se alcanza la cota topográfica. La acumulación de mineral por niveles o por intervalos de ley permite elaborar los respectivos histogramas así como determinar el ratio correspondiente a cada opción.

Así pues se ha determinado los fondos de corta correspondientes a las leyes de corte 900 g/t, 800 g/t y 700 g/t, resultando que en todos los casos el campo de explotación queda dividido en dos áreas totalmente independientes que se han denominado Norte y Sur, y las cuales están representadas, para cada cutt-off, en los planos n^os 1, 2 y 3.

ESQUEMA DE BANQUEO

ESC. 1/200



ALTURA DE BANCO	10,00 m.
ANCHO DE BERMA	8,00 m.
ANGULO CARA DE BANCO	85°
TALUD GENERAL	48°

Fig. 1

Los resultados de la cubicación han sido los siguientes:

a) Ley de corte 900 g/t

<u>AREA</u>	<u>MINERAL(t)</u>	<u>LEY MEDIA(g/t)</u>	<u>ESTERIL(t)</u>	<u>RATIO(t/t)</u>
Norte	807.086	1.221	1.031.421	1,28
Sur	663.750	1.485	10.454.627	15,75
TOTAL	1.470.836	1.340	11.486.348	7,81

b) Ley de corte 800 g/t

<u>AREA</u>	<u>MINERAL(t)</u>	<u>LEY MEDIA(g/t)</u>	<u>ESTERIL(t)</u>	<u>RATIO(t/t)</u>
Norte	977.276	1.156	2.618.195	2,68
Sur	832.500	1.358	10.295.545	12,37
TOTAL	1.809.776	1.249	12.913.740	7,14

c) Ley de corte 700 g/t

<u>AREA</u>	<u>MINERAL(t)</u>	<u>LEY MEDIA(g/t)</u>	<u>ESTERIL(t)</u>	<u>RATIO(t/t)</u>
Norte	1.578.506	991	4.122.440	2,61
Sur	922.500	1.299	10.267.040	12,44
TOTAL	2.501.006	1.105	14.389.480	5,75

En las páginas siguientes figuran los resúmenes de las cubicaciones realizadas con el ordenador, las cuales están efectuadas con densidad 1 t/m^3 . Para obtener la cubicación del mineral es necesario multiplicar las cifras obtenidas por la densidad adoptada: $1,8 \text{ t/m}^3$.

MEAN. - RESULTADOS POR NIVELES

	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EBT.	AREA
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
3	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45443.1
4	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45440.1
3	1310.0	6775.0	0.0	0.0	0.00	6775.0	45235.5
2	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45167.2
1	1300.0	53004.1	0.0	0.0	0.00	53004.1	44462.2
0	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	44344.5
7	1290.0	144190.2	0.0	0.0	0.00	144190.2	42538.4
3	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	42096.5
7	1280.0	202748.3	0.0	0.0	0.00	202748.3	36711.8
5	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	35988.0
5	1270.0	213711.2	123306.0	155981.4	1264.99	90405.5	29717.1
4	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	28969.2
3	1260.0	229361.3	162499.7	213021.4	1310.90	66861.8	23274.0
2	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	22598.1
1	1250.0	171769.0	162499.7	178244.0	1096.89	9269.4	17478.8
LEB			448305.4			573254.0	

MEDIA = 1220.701

D E/M = 1.279

UNTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 900 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEV	EST.	AREA
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
15	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45443.1
14	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45440.1
13	1310.0	6775.0	0.0	0.0	0.00	6775.0	45235.5
12	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	45167.2
11	1300.0	53004.1	0.0	0.0	0.00	53004.1	44462.2
10	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	44344.5
9	1290.0	144190.2	0.0	0.0	0.00	144190.2	42538.4
8	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	42096.5
7	1280.0	202748.3	0.0	0.0	0.00	202748.3	36711.8
6	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	35988.0
5	1270.0	213711.2	123306.0	155981.4	1264.99	90405.5	29717.1
4	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	28969.2
3	1260.0	229361.3	162499.7	213021.4	1310.90	66861.8	23274.0
2	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	22598.1
1	1250.0	171769.0	162499.7	178244.0	1096.89	9269.4	17478.8
TOTALES			448305.4			573254.0	

LEY MEDIA = 1220.701

RATIO E/M = 1.279

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 900 PPM. MAYO, 1984

CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA

LIMITES DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
2100.00	2200.00	6250.000	2162.000	6250.000	2162.000	1
2000.00	2100.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1900.00	2000.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1800.00	1900.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1700.00	1800.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1600.00	1700.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1500.00	1600.00	0.000	0.000	6250.000	2162.000	1
1400.00	1500.00	18749.998	1403.733	24999.998	1593.300	4
1300.00	1400.00	156243.701	1383.088	181243.699	1412.084	31
1200.00	1300.00	18749.996	1218.133	199993.695	1393.900	34
1100.00	1200.00	131181.213	1133.688	331174.908	1290.828	55
1000.00	1100.00	78749.983	1059.296	409924.890	1246.349	69
900.00	1000.00	38381.231	946.774	448306.122	1220.701	76
800.00	900.00	7924.828	868.650	456230.949	1214.586	85
700.00	800.00	7157.102	731.375	463388.051	1207.122	87
600.00	700.00	102010.173	667.500	565398.224	1109.763	119
500.00	600.00	123111.317	591.607	688509.741	1009.960	157
400.00	500.00	38415.841	468.371	726925.582	981.338	182

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 900 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EBT.	AREA
43	1390.0	17555.6	0.0	0.0	0.00	17555.6	122797.2
42	1390.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	122677.4
41	1380.0	30870.3	0.0	0.0	0.00	30870.3	121569.4
40	1380.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	121416.6
39	1370.0	35188.6	0.0	0.0	0.00	35188.6	120136.2
38	1370.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	119962.3
37	1360.0	29837.6	0.0	0.0	0.00	29837.6	118537.2
36	1360.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	118333.7
35	1350.0	31543.3	0.0	0.0	0.00	31543.3	116616.8
34	1350.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	116379.1
33	1340.0	22926.3	0.0	0.0	0.00	22926.3	114022.8
32	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	113703.3
31	1330.0	28763.7	0.0	0.0	0.00	28763.7	111063.4
30	1330.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	110719.9
29	1320.0	105427.4	0.0	0.0	0.00	105427.4	107979.4
28	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	107572.0
27	1310.0	246215.1	0.0	0.0	0.00	246214.9	103912.7
26	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	103423.1
25	1300.0	374618.1	0.0	0.0	0.00	374618.1	99434.7
24	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	98914.3
23	1290.0	599346.8	0.0	0.0	0.00	599346.0	94264.2
22	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	93573.0
21	1280.0	746665.1	0.0	0.0	0.00	746664.0	86930.3
20	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	85923.0
19	1270.0	741738.4	6250.0	5848.7	935.80	735487.4	77496.3
18	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	76358.0
17	1260.0	664493.8	62500.0	71640.0	1146.24	601994.3	66985.3
16	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	65914.0
15	1250.0	370893.4	31250.0	32269.4	1032.62	539645.3	57589.4
14	1250.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	36589.9
13	1240.0	480936.3	0.0	0.0	0.00	480936.3	48550.6
12	1240.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	47636.8
11	1230.0	401929.8	0.0	0.0	0.00	401929.6	40613.9
10	1230.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	39772.1
9	1220.0	329400.9	0.0	0.0	0.00	329400.8	33325.0
8	1220.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	32553.2
7	1210.0	263350.9	0.0	0.0	0.00	263350.8	26684.0
6	1210.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	25986.2
5	1200.0	203779.1	87500.0	143896.7	1644.53	116279.2	20690.8
4	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	20063.0
3	1190.0	148929.3	93749.9	156541.7	1669.78	55179.3	15155.9
2	1190.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	14630.0
1	1180.0	102269.4	87499.9	137594.2	1572.51	14769.6	10453.9
TOTALES			368749.7			5808126.0	

LEY MEDIA = 1485.535

RATIO E/M = 15.751

CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA
=====

LIMITES DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
3900.00	4000.00	6250.000	3902.600	6250.000	3902.600	1
3800.00	3700.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3700.00	3800.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3600.00	3700.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3500.00	3600.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3400.00	3500.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3300.00	3400.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3200.00	3300.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3100.00	3200.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3000.00	3100.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2900.00	3000.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2800.00	2900.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2700.00	2800.00	12499.998	2748.900	18749.998	3133.466	3
2600.00	2700.00	0.000	0.000	18749.998	3133.466	3
2500.00	2600.00	12499.996	2563.450	31249.994	2903.460	5
2400.00	2500.00	6249.998	2449.600	37499.992	2829.483	6
2300.00	2400.00	12499.998	2350.600	49999.990	2709.762	8
2200.00	2300.00	12300.000	2266.050	62499.990	2621.020	10
2100.00	2200.00	6250.000	2177.000	68749.990	2580.654	11
2000.00	2100.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1900.00	2000.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1800.00	1900.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1700.00	1800.00	31249.998	1727.600	99999.988	2314.075	16
1600.00	1700.00	0.000	0.000	99999.988	2314.075	16
1500.00	1600.00	37499.996	1549.100	137499.984	2105.445	22
1400.00	1500.00	24999.998	1422.375	162499.982	2000.358	26
1300.00	1400.00	18749.995	1343.633	181249.978	1932.421	29
1200.00	1300.00	37499.993	1255.417	218749.971	1816.363	35
1100.00	1200.00	24999.992	1121.625	243749.963	1745.108	39
1000.00	1100.00	37499.992	1043.900	281249.955	1651.613	45
900.00	1000.00	87499.980	951.714	368749.936	1485.536	59
800.00	900.00	92644.956	856.337	461394.892	1359.197	74
700.00	800.00	46623.813	757.631	508018.705	1303.987	82
600.00	700.00	126748.770	647.145	634767.474	1172.831	103
500.00	600.00	349064.573	543.857	983832.047	949.670	169
400.00	500.00	819299.543	447.162	1803131.590	721.343	330

PENDUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 900 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EST.	AREA
31	1400.0	1191.3	0.0	0.0	0.00	1191.3	76216.3
30	1400.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	76205.7
29	1390.0	18672.2	0.0	0.0	0.00	18672.2	75964.5
28	1390.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	75946.0
27	1380.0	34020.6	0.0	0.0	0.00	34020.6	74657.6
26	1380.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	74490.9
25	1370.0	47172.1	0.0	0.0	0.00	47172.1	73134.4
24	1370.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	72963.4
23	1360.0	48625.8	0.0	0.0	0.00	48625.8	71648.5
22	1360.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	71483.8
21	1350.0	53085.7	0.0	0.0	0.00	53085.7	70224.4
20	1350.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	70066.3
19	1340.0	61320.2	0.0	0.0	0.00	61320.2	68854.2
18	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	68701.7
17	1330.0	71278.2	0.0	0.0	0.00	71278.2	67536.3
16	1330.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	67389.0
15	1320.0	70354.1	0.0	0.0	0.00	70354.1	66237.0
14	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	66103.6
13	1310.0	80489.6	0.0	0.0	0.00	80489.6	64549.4
12	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	64387.5
11	1300.0	127219.1	0.0	0.0	0.00	127219.0	62417.5
10	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	62115.3
9	1290.0	220235.6	0.0	0.0	0.00	220235.5	58592.3
8	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	57929.2
7	1280.0	275070.4	0.0	0.0	0.00	275070.3	51057.7
6	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	50137.1
5	1270.0	292545.6	124106.0	156687.3	1262.53	168440.3	42266.4
4	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	41318.6
3	1260.0	335857.8	168749.6	218455.8	1294.56	167109.1	34023.6
2	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	33147.7
1	1250.0	260268.0	249999.2	252618.5	1010.48	10269.2	26428.6
TOTALES			542854.8			1454552.5	

LEY MEDIA = 1156.408

RATIO E/M = 2.679

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 800 PPM. MAYO, 1984

CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA

LIMITES DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
2100.00	2200.00	6249.998	2162.000	6249.998	2162.000	1
2000.00	2100.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1900.00	2000.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1800.00	1900.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1700.00	1800.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1600.00	1700.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1500.00	1600.00	0.000	0.000	6249.998	2162.000	1
1400.00	1500.00	18749.994	1403.733	24999.992	1593.300	4
1300.00	1400.00	156243.689	1383.088	181243.682	1412.084	31
1200.00	1300.00	18749.994	1218.133	199993.676	1393.900	34
1100.00	1200.00	131181.208	1133.688	331174.884	1270.828	55
1000.00	1100.00	78749.972	1059.296	409924.856	1246.349	69
900.00	1000.00	38381.227	946.774	448306.083	1220.701	76
800.00	900.00	94549.972	851.563	542856.055	1156.408	92
700.00	800.00	13266.812	723.741	558122.867	1144.573	96
600.00	700.00	270682.748	652.311	828805.614	983.803	168
500.00	600.00	230166.274	549.021	1058971.889	889.303	247
400.00	500.00	86507.230	477.441	1145477.119	858.199	283

PENDUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 800 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EST.	AREA
43	1390.0	17555.6	0.0	0.0	0.00	17555.6	122922.7
42	1390.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	122802.9
41	1380.0	30870.5	0.0	0.0	0.00	30870.5	121694.9
40	1380.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	121542.1
39	1370.0	35188.6	0.0	0.0	0.00	35188.6	120261.7
38	1370.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	120087.8
37	1360.0	29839.6	0.0	0.0	0.00	29839.6	118662.7
36	1360.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	118459.2
35	1350.0	31543.3	0.0	0.0	0.00	31543.3	116742.3
34	1350.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	116504.6
33	1340.0	22926.3	0.0	0.0	0.00	22926.3	114148.3
32	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	113831.0
31	1330.0	28763.7	0.0	0.0	0.00	28763.7	111188.9
30	1330.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	110845.4
29	1320.0	105427.4	0.0	0.0	0.00	105427.4	108104.9
28	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	107697.5
27	1310.0	246221.5	0.0	0.0	0.00	246221.3	104038.2
26	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	103548.6
25	1300.0	374627.6	0.0	0.0	0.00	374627.6	99560.2
24	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	99039.8
23	1290.0	599903.8	0.0	0.0	0.00	599902.8	94388.7
22	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	93697.2
21	1280.0	747913.5	0.0	0.0	0.00	747912.5	87055.3
20	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	86047.9
19	1270.0	742987.6	6250.0	5848.7	935.80	736736.4	77621.2
18	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	76483.0
17	1260.0	665743.8	75000.0	82324.3	1097.66	590744.0	67110.5
16	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	66039.0
15	1250.0	572145.3	56250.0	53297.5	947.51	515896.1	57714.6
14	1250.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	56714.9
13	1240.0	480936.5	0.0	0.0	0.00	480936.3	48550.6
12	1240.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	47636.8
11	1230.0	401929.8	0.0	0.0	0.00	401929.6	40613.9
10	1230.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	39772.1
9	1220.0	329400.9	0.0	0.0	0.00	329400.8	33325.0
8	1220.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	32555.2
7	1210.0	263350.9	0.0	0.0	0.00	263350.8	26584.0
6	1210.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	25986.2
5	1200.0	203779.1	118749.9	170920.4	1439.33	85029.3	20690.8
4	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	20065.0
3	1190.0	148929.3	106249.9	167392.9	1575.46	42679.5	15155.9
2	1190.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	14630.0
1	1180.0	102269.4	99999.9	148274.2	1482.74	2269.6	10453.9
TOTALES			462499.6			5719747.0	

LEY MEDIA = 1357.964

RATIO E/M = 12.367

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 800 PPM. MAYO, 1984

=====
 CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA
 =====

LIMITES DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
3900.00	4000.00	6250.000	3902.600	6250.000	3902.600	1
3800.00	3900.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3700.00	3800.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3600.00	3700.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3500.00	3600.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3400.00	3500.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3300.00	3400.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3200.00	3300.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3100.00	3200.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3000.00	3100.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2900.00	3000.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2800.00	2900.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2700.00	2800.00	12499.998	2748.900	18749.998	3133.466	3
2600.00	2700.00	0.000	0.000	18749.998	3133.466	3
2500.00	2600.00	12499.996	2563.450	31249.994	2905.460	5
2400.00	2500.00	6249.998	2449.600	37499.992	2829.483	6
2300.00	2400.00	12499.998	2350.600	49999.990	2709.762	8
2200.00	2300.00	12500.000	2266.050	62499.990	2621.020	10
2100.00	2200.00	6250.000	2177.000	68749.990	2580.654	11
2000.00	2100.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1900.00	2000.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1800.00	1900.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1700.00	1800.00	31249.998	1727.600	99999.988	2314.075	16
1600.00	1700.00	0.000	0.000	99999.988	2314.075	16
1500.00	1600.00	37499.996	1549.100	137499.984	2105.445	22
1400.00	1500.00	25000.000	1422.375	162499.984	2000.358	26
1300.00	1400.00	18749.995	1343.633	181249.979	1932.421	29
1200.00	1300.00	37499.993	1255.417	218749.973	1816.363	35
1100.00	1200.00	24999.994	1121.625	243749.967	1745.108	39
1000.00	1100.00	37499.994	1043.900	281249.961	1651.613	45
900.00	1000.00	87499.982	951.714	368749.943	1489.536	59
800.00	900.00	93749.980	856.187	462499.924	1357.965	74
700.00	800.00	46623.808	757.631	509123.732	1302.988	82
600.00	700.00	126768.760	647.151	635892.492	1172.243	103
500.00	600.00	349064.571	543.857	984957.063	949.546	169
400.00	500.00	820199.523	447.147	1805156.586	721.274	331

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 800 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EST.	AREA
37	1400.0	1191.3	0.0	0.0	0.00	1191.3	87140.0
36	1400.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	87129.5
35	1390.0	18672.2	0.0	0.0	0.00	18672.2	86988.1
34	1390.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	86769.9
33	1380.0	34020.6	0.0	0.0	0.00	34020.6	85581.5
32	1380.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	85414.8
31	1370.0	47172.1	0.0	0.0	0.00	47172.1	84058.4
30	1370.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	83887.4
29	1360.0	48625.8	0.0	0.0	0.00	48625.8	82572.6
28	1360.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	82407.9
27	1350.0	53085.7	0.0	0.0	0.00	53085.7	81148.5
26	1350.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	80990.3
25	1340.0	61320.0	0.0	0.0	0.00	61320.0	79778.2
24	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	79625.7
23	1330.0	71277.9	0.0	0.0	0.00	71277.9	78460.4
22	1330.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	78313.1
21	1320.0	70368.5	0.0	0.0	0.00	70368.5	77181.1
20	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	77028.7
19	1310.0	80708.6	0.0	0.0	0.00	80708.6	75583.7
18	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	75324.4
17	1300.0	137696.6	0.0	0.0	0.00	137696.6	73350.0
16	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	73066.7
15	1290.0	253204.0	5704.3	4107.1	720.00	247499.6	70210.9
14	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	69676.5
13	1280.0	361174.8	0.0	0.0	0.00	361175.1	64057.3
12	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	63222.8
11	1270.0	413468.3	127418.5	159192.5	1249.37	286051.1	55983.2
10	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	54996.3
9	1260.0	467365.8	174999.6	222092.6	1273.68	292367.3	47205.4
8	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	46267.6
7	1250.0	386196.8	245999.3	252618.7	1010.48	136198.8	39052.5
6	1250.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	38186.9
5	1240.0	277933.2	0.0	0.0	0.00	277933.1	28142.2
4	1240.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	27444.3
3	1230.0	218361.9	162499.7	118050.4	726.47	55862.4	22149.0
2	1230.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	21523.2
1	1220.0	165269.0	156249.7	112394.8	719.33	9019.5	16803.8
TOTALES			876870.9			2290244.5	

LEY MEDIA = 991.316

RATIO E/M = 2.612

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 700 PPN. MAYO, 1984

=====
 CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA
 =====

LIMITES DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
2100.00	2200.00	6247.998	2162.000	6247.998	2162.000	1
2000.00	2100.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1900.00	2000.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1800.00	1900.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1700.00	1800.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1600.00	1700.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1500.00	1600.00	0.000	0.000	6247.998	2162.000	1
1400.00	1500.00	18749.994	1403.733	24977.992	1593.300	4
1300.00	1400.00	156243.691	1303.088	181243.684	1412.084	31
1200.00	1300.00	18750.000	1218.133	197793.684	1393.900	34
1100.00	1200.00	131181.215	1133.688	331174.898	1290.828	55
1000.00	1100.00	78749.973	1057.296	409724.871	1246.349	69
900.00	1000.00	38381.229	946.774	448306.100	1220.701	76
800.00	900.00	100799.978	851.485	549106.078	1152.923	93
700.00	800.00	327766.730	720.575	876872.808	991.316	147
600.00	700.00	459409.040	652.557	1336281.848	874.852	247
500.00	600.00	305977.435	549.187	1641859.284	814.240	333
400.00	500.00	137757.258	471.907	1779616.541	787.741	380

PENOUTA. FONDO PARA UNA SELECCION DE 700 PPM. MAYO, 1984

RESUMEN. - RESULTADOS POR NIVELES

NIVEL	COTA	T. U.	MIN.	M. C.	LEY	EST.	AREA
43	1390.0	17555.6	0.0	0.0	0.00	17555.6	124108.8
42	1390.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	123789.0
41	1380.0	30870.5	0.0	0.0	0.00	30870.5	122881.0
40	1380.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	122728.2
39	1370.0	35188.6	0.0	0.0	0.00	35188.6	121447.8
38	1370.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	121273.9
37	1360.0	29839.6	0.0	0.0	0.00	29839.6	119848.8
36	1360.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	119645.3
35	1350.0	31543.2	0.0	0.0	0.00	31543.2	117928.5
34	1350.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	117690.7
33	1340.0	22926.2	0.0	0.0	0.00	22926.3	115334.4
32	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	115017.5
31	1330.0	29015.1	0.0	0.0	0.00	29015.0	112411.0
30	1330.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	112065.4
29	1320.0	105427.4	0.0	0.0	0.00	105427.4	109277.0
28	1320.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	108863.5
27	1310.0	246267.8	0.0	0.0	0.00	246267.7	105163.4
26	1310.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	104669.1
25	1300.0	375385.9	0.0	0.0	0.00	375385.9	100629.8
24	1300.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	100100.4
23	1290.0	604163.1	0.0	0.0	0.00	604161.9	95370.2
22	1290.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	94666.9
21	1280.0	756101.1	0.0	0.0	0.00	756100.6	87922.8
20	1280.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	86901.1
19	1270.0	750637.8	6250.0	5848.7	935.80	744386.6	78395.2
18	1270.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	77239.0
17	1260.0	671774.1	99999.9	101008.6	1010.09	571775.1	67722.5
16	1260.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	66633.0
15	1250.0	576555.3	62500.0	57821.2	925.14	514056.1	58164.6
14	1250.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	57146.9
13	1240.0	483506.6	18750.0	14708.7	784.47	464756.3	48821.7
12	1240.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	47879.9
11	1230.0	401929.8	0.0	0.0	0.00	401929.6	40613.9
10	1230.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	39772.1
9	1220.0	329400.9	0.0	0.0	0.00	329400.8	33325.0
8	1220.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	32555.2
7	1210.0	263350.9	0.0	0.0	0.00	263350.8	26684.0
6	1210.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	25986.2
5	1200.0	203779.1	118749.9	170920.4	1439.33	85029.3	20690.8
4	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	20065.0
3	1190.0	148929.3	106249.9	167392.9	1575.46	42679.5	15155.9
2	1190.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	14630.0
1	1180.0	102269.4	99999.9	148274.2	1482.74	2269.6	10453.9
TOTALES			512499.6			5703911.0	

LEY MEDIA = 1299.464

RATIO E/M = 11.130

CURVA LEY-TONELAJE DE LAS RESERVAS INCLUIDAS EN LA CORTA
=====

LIMITE DE LEY		RESERVAS DE MINERAL	LEY MEDIA DEL INTERVALO	ACUMULACION DE RESERVAS	LEY MEDIA DE LA ACUMULACION	NUMERO DE BLOQUES AFECTADOS (*)
INF.	SUP.					
3900.00	4000.00	6250.000	3902.600	6250.000	3902.600	1
3800.00	3900.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3700.00	3800.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3600.00	3700.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3500.00	3600.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3400.00	3500.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3300.00	3400.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3200.00	3300.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3100.00	3200.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
3000.00	3100.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2900.00	3000.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2800.00	2900.00	0.000	0.000	6250.000	3902.600	1
2700.00	2800.00	12499.998	2748.900	18749.998	3133.466	3
2600.00	2700.00	0.000	0.000	18749.998	3133.466	3
2500.00	2600.00	12499.996	2563.450	31249.994	2905.460	5
2400.00	2500.00	6249.998	2449.600	37499.992	2829.483	6
2300.00	2400.00	12499.998	2350.600	49999.990	2709.762	8
2200.00	2300.00	12500.000	2266.050	62499.990	2621.020	10
2100.00	2200.00	6250.000	2177.000	68749.990	2580.654	11
2000.00	2100.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1900.00	2000.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1800.00	1900.00	0.000	0.000	68749.990	2580.654	11
1700.00	1800.00	31249.998	1727.600	99999.988	2314.075	16
1600.00	1700.00	0.000	0.000	99999.988	2314.075	16
1500.00	1600.00	37499.996	1549.100	137499.984	2105.445	22
1400.00	1500.00	25000.000	1422.375	162499.984	2000.358	26
1300.00	1400.00	18749.995	1343.633	181249.979	1932.421	29
1200.00	1300.00	37499.993	1255.417	218749.973	1816.363	35
1100.00	1200.00	24999.994	1121.625	243749.967	1745.108	39
1000.00	1100.00	37499.994	1043.900	281249.961	1651.613	45
900.00	1000.00	87499.982	951.714	368749.943	1485.536	59
800.00	900.00	93749.980	856.187	462499.924	1357.965	74
700.00	800.00	49999.992	758.337	512499.916	1299.463	82
600.00	700.00	127239.920	647.279	639739.836	1169.749	103
500.00	600.00	350378.786	543.896	990118.622	948.275	172
400.00	500.00	823601.796	447.146	1815720.418	720.413	334

4.- ESTUDIO DE ECONOMICIDAD

Para la elaboración de este estudio vamos a basarnos en los siguientes puntos:

- En principio las únicas inversiones que se estiman como necesarias son las correspondientes al lavadero y a infraestructura.
- La operación minera continuará realizándose como hasta ahora en regimen de contrata.
- Ya que se carece de datos de análisis, se supone que el contenido en tantalito es el 10% de estaño, ya que esta proporción se mantiene, según los datos del lavadero, de una forma bastante constante a lo largo de la vida de la mina.
- Se estiman unas recuperaciones medias del 60% para el Sn y del 25% para el Ta.
- Los precios de venta estimados son los siguientes:

$$\text{Estaño: } \frac{9.350 \text{ /t} \times 214 \text{ pta/}}{1.000} = 2.000,9 \text{ pta/kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Tantalita: } & 30\$/\text{libra} \times 2,2 \text{ kg/libra} \times 158 \text{ pta/\$} = \\ & = 10.428 \text{ pta/kg} \end{aligned}$$

e incluyendo el 6% de subvención a la exportación y dado que

la relación tantalito/tantalita es 1,22, obtenemos los siguientes precios finales de venta para el estaño y tantalito metal:

Estaño: 2.021 pta/kg

Tantalito: 13.485 pta/kg (Tantalita: 11.053 pta/kg)

- Se tomará como ley del mineral marginal (aquel que paga al menos su tratamiento) 400 g/t de Sn.

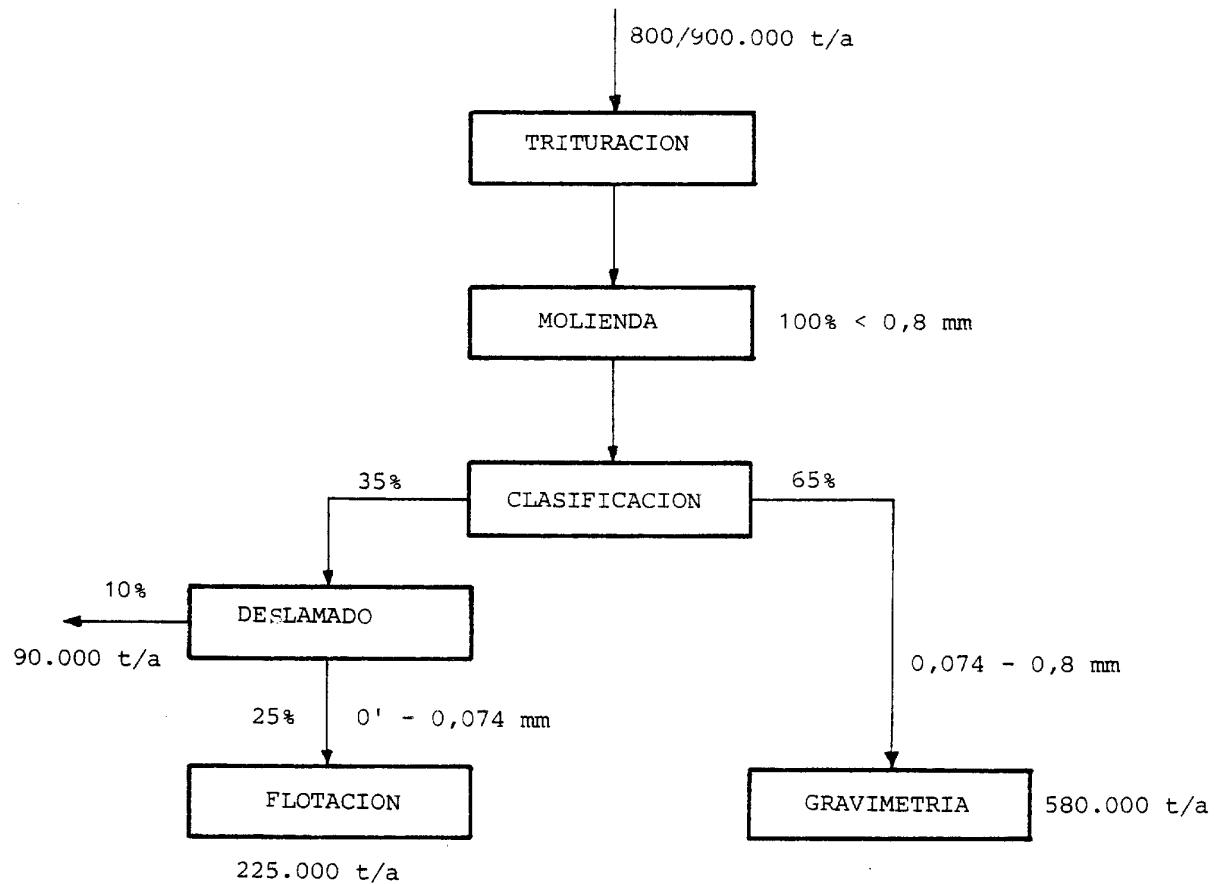
Con estas premisas se van a calcular tanto las inversiones como los costes de operación.

4.1.- EVALUACION DE INVERSIONES

Las inversiones que se consideran necesarias para poder explotar el mineral primario son:

A) LAVADERO

Se preve completarlo instalando un circuito de trituración y molienda en cabeza del lavadero actual además de un circuito de flotación en cola, quedando el siguiente esquema del proceso:



Para el calculo de la inversión se ha supuesto que se mantiene el actual ritmo de trabajo que oscila entre 800.000 y 900.000 t/a.

La inversión para el circuito de trituración y molienda se estima en 420 MPta a las que hay que añadir los 330 MPta necesarios para el de flotación, lo cual eleva al total de la inversión por este concepto a 750 Mpta.

B) INFRAESTRUCTURA

En este punto se preve fundamentalmente la inversión correspondiente al recrecimiento de la balsa de estériles, la cual se ha estimado en 50 MPta.

4.2.- COSTES DE OPERACION Y GASTOS GENERALES

Los costes de operación se han dividido, en los correspondientes a extracción en mina (arranque, carga y transporte) y tratamiento de mineral. Se han estimado los siguientes costes unitarios:

A) MINA

En principio en la mina se mantendría el mismo régimen de trabajo, es decir que la operación se realizaría a contrata. Por ello hemos tomado los costes de ésta correspondientes a 1983 multiplicados por un coeficiente inflacionista 1,12 a excepción de los relativos a perforación y voladura, por considerarlos demasiado altos. En resumen los costes unitarios estimados para la operación minera son los siguientes:

- Material ripable, arranque, carga y transporte	180 pta/m ³
- Material volable, arranque, carga y transporte	292 pta/m ³

Suponiendo que un 40% del material era ripable y el 60% restante necesita perforación y voladura, se obtiene un coste medio de 247 pta/m³, lo que equivale a 137,2 pta/t.

B) LAVADERO

Para la planta de tratamiento se han estimado los siguientes costes unitarios:

- Trituración y molienda	250 pta/t.
- Flotación	600 pta/t.

- Gravimetría	260 pta/t
- Varios	30 pta/t

Teniendo en cuenta la distribución de los flujos, 100%, 25% y 65% respectivamente, se obtiene un coste de tratamiento medio de 600 pta/t.

C) GASTOS GENERALES

Se ha estimado una repercusión por este concepto de 100 pta/t.

4.3.- COSTES DE CAPITAL

Estos comprenden la amortización de la inversión prevista de 800.000.000 pta, así como los costes financieros de ella, para los cuales hemos supuesto un interés del 16%.

Evidentemente estos serán distintos para cada una de las hipótesis estudiadas, ya que dependen directamente de la vida de la explotación para cada una de ellas, es decir del volumen de sus reservas.

Para su cálculo hemos empleado las fórmulas siguientes, que corresponden al método francés de amortización.

$$M = (1 + i)^{1/s} - 1$$

$$Y = \frac{C \cdot M}{1 - (1 + M)^{-ns}}$$

donde,

M : interés del período

i : interés anual

S : amplitud del subperíodo
Y : cuota a pagar en cada período
C : deuda
n : número de años

4.4.- ESTUDIO DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

Como ya se indicó en el apartado 3.2., en el yacimiento aparecen dos posibles zonas explotables, áreas Norte y Sur, totalmente independientes entre sí (ver Planos n° 1, 2 y 3), de tal forma que pueden considerarse como dos explotaciones distintas.

Se han estudiado tres alternativas, tomando como base los resultados de las cubicaciones obtenidas por ordenador y correspondiendo cada una a una ley de corte, 900 g/t, 800 g/t y 700 g/t.

La sistemática empleada ha sido la misma en los tres casos: se ha partido de una ley de corte predeterminada, con la cual se ha definido un posible hueco de explotación. Después tomando como base este hueco se han definido otras leyes de corte, fijando como ley mínima de corte 400 g/t que es la correspondiente al mineral marginal. De esta manera se ha obtenido para cada hueco de explotación distintas masas de mineral y de estéril en función de la ley de corte.

Los resultados están reflejados en los cuadros de cubicación adjuntos (Cuadros n° 1, 2 y 3 A/B/C), en los cuales para cada ley de corte figuran los volúmenes de mineral y mineral marginal con sus leyes medias respectivas y el volumen de estéril. Además en las figuras n° 2 al 9 se representan las curvas ley media, reservas, ratio para cada ley de corte.

AREA NORTE: CURVAS RATIO, RESERVAS, LEY MEDIA EN FUNCION DE LA LEY DE CORTE

(1ª VARIANTE : FONDO DE CORTA 900 gr/l)

LEY MEDIA

(gr/l)

1,400-

1,300-

1,200-

1,100-

1,000-

900-

800-

700-

600-

500-

400-

300-

200-

100-

LEY DE CORTE (gr/l)

400

500

600

700

800

900

(gr/l)

2

1,5

1

0,5

0,2

0,1

0,05

0,02

0,01

0,005

0,002

0,001

0,0005

0,0002

0,0001

0,00005

0,00002

0,00001

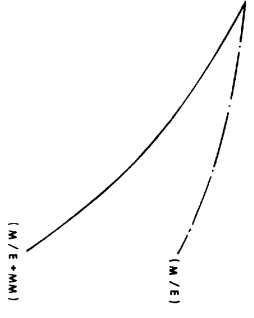
(x 10⁸ t)

LEYENDA

M = MINERAL

MM = MINERAL MARGINAL

E = ESTERIL



RATIO (1/1)

Fig. 2

CUADRO DE CUBICACION N° 1A

LEY DE CORTE 900 gr/t

AREA Norte

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.400	45.000	1.593	1.793.807	39,86	1.263.466	960	530.341	11,79
1.300	326.250	1.412	1.512.557	5,64	982.216	838	530.341	1,63
1.200	360.000	1.394	1.478.807	4,11	948.466	825	530.341	1,47
1.100	596.250	1.291	1.242.557	2,08	712.216	722	530.341	0,89
1.000	738.000	1.246	1.100.807	1,49	570.466	638	530.341	0,72
900	807.086	1.221	1.031.721	1,28	501.380	596	530.341	0,66
800	821.216	1.215	1.017.591	1,24	487.250	588	530.341	0,65
700	834.099	1.207	1.004.708	1,2	474.367	584	530.341	0,64
600	1.017.717	1.110	821.090	0,81	290.749	532	530.341	0,52
500	1.239.318	1.010	599.489	0,48	69.148	468	530.341	0,43
400	1.308.466	981	530.341	0,41	--	-	530.341	0,41

AREA SUR: CURVAS RATIO, RESERVAS, LEY MEDIA EN FUNCION DE LA LEY DE CORTE

(1ª VARIANTE: FONDO DE CORTA 900 gr/t)

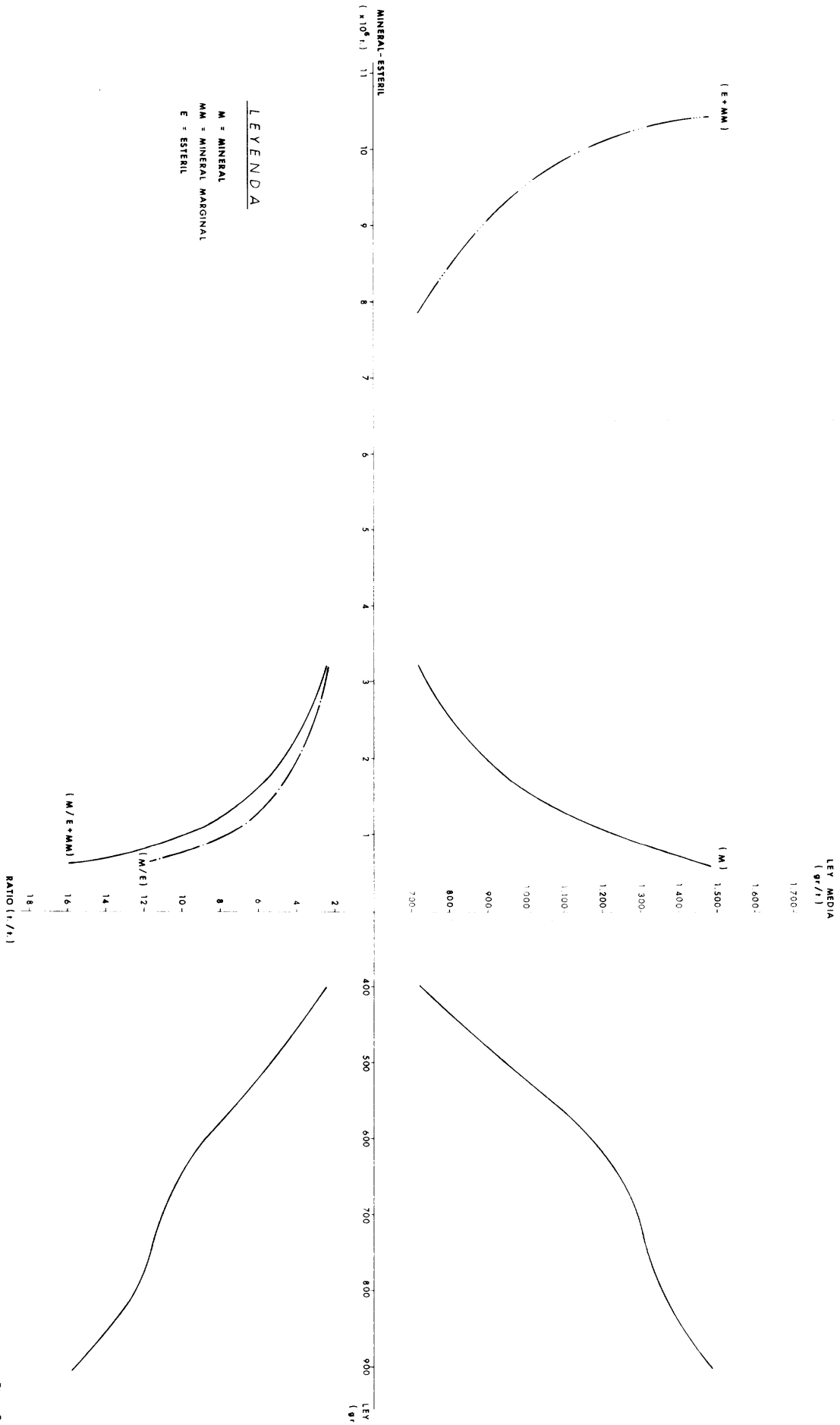


Fig. 3

CUADRO DE CUBICACION N° 1B

LEY DE CORTE 900 gr/t

AREA Sur

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	10.938.377	60,77	3.065.639	628	7.872.738	43,74
1.600	180.000	2.314	10.938.377	60,77	3.065.639	628	7.872.738	43,74
1.500	247.500	2.105	10.870.877	43,92	2.998.139	607	7.872.738	31,81
1.400	292.500	2.000	10.825.877	37,01	2.953.139	595	7.872.738	26,92
1.300	326.250	1.932	10.792.127	33,08	2.919.389	586	7.872.738	24,13
1.200	393.750	1.816	10.724.627	27,24	2.851.889	570	7.872.738	19,99
1.100	438.750	1.745	10.679.627	24,34	2.806.889	561	7.872.738	17,94
1.000	506.250	1.652	10.612.127	20,96	2.739.389	549	7.872.738	15,55
900	663.750	1.485	10.454.627	15,75	2.581.889	525	7.872.738	11,86
800	830.511	1.359	10.287.866	12,39	2.415.128	502	7.872.738	8,48
700	914.434	1.304	10.203.943	11,16	2.331.205	493	7.872.738	8,61
600	1.142.582	1.173	9.975.795	8,73	2.103.057	476	7.872.738	6,89
500	1.770.899	950	9.347.478	5,28	1.474.740	447	7.872.738	4,45
400	3.245.639	721	7.872.738	2,43	--	-	7.872.738	2,43

CUADRO DE CUBICACION N° 1C

LEY DE CORTE. 900 gr/t

AREA Norte y Sur

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	10.938.377	60,77	3.065.639	628	7.872.738	43,74
1.600	180.000	2.314	10.938.377	60,77	3.065.639	628	7.872.738	43,74
1.500	247.500	2.105	10.870.877	43,92	2.998.139	607	7.872.738	31,81
1.400	337.500	1.946	12.619.684	37,39	4.216.605	704	8.403.079	24,90
1.300	652.500	1.672	12.304.684	18,86	3.901.605	649	8.403.079	12,88
1.200	753.750	1.615	12.203.434	16,19	3.800.355	634	8.403.079	11,15
1.100	1.035.000	1.483	11.922.184	11,52	3.519.105	584	8.403.079	8,12
1.000	1.244.250	1.411	11.712.934	9,41	3.309.855	564	8.403.079	6,75
900	1.470.836	1.340	11.486.348	7,81	3.083.269	537	8.403.079	5,71
800	1.651.727	1.287	11.305.457	6,84	2.902.378	516	8.403.079	5,09
700	1.748.533	1.258	11.208.651	6,41	2.805.572	508	8.403.079	4,81
600	2.160.299	1.143	10.796.885	5	2.393.806	483	8.403.079	3,89
500	3.010.217	974	9.946.968	3,3	1.543.888	448	8.403.079	2,79
400	4.554.105	796	8.403.079	1,85	--	-	8.403.079	1,85

CUADRO DE CUBICACION N° 2A

LEY DE CORTE: 800 gr/t

AREA Norte

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.400	45.000	1.593	3.550.471	78,9	2.016.992	842	1.533.479	34,07
1.300	826.250	1.412	3.269.221	10,02	1.735.742	754	1.533.479	4,7
1.200	360.000	1.394	3.236.471	8,99	1.701.992	745	1.533.479	4,26
1.100	596.250	1.291	2.999.221	5,03	1.465.742	682	1.533.479	2,57
1.000	738.000	1.246	2.857.471	3,87	1.323.992	642	1.533.479	2,08
900	807.086	1.221	2.788.385	3,45	1.254.906	625	1.533.479	1,9
800	977.276	1.156	2.618.195	2,68	1.084.716	590	1.533.479	1,57
700	1.004.756	1.145	2.590.715	2,58	1.057.236	586	1.533.479	1,53
600	1.491.983	984	2.103.488	1,41	570.009	529	1.533.479	1,03
500	1.906.284	889	1.689.187	0,89	155.708	477	1.533.479	0,80
400	2.061.992	858	1.533.479	0,74	--	--	1.533.479	0,74

CUADRO DE CUBICACION N° 2B

LEY DE CORTE 800 gr/t

AREA Sur

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	10.948.045	60,82	3.069.282	628	7.878.763	43,77
1.600	180.000	2.314	10.948.045	60,82	3.069.282	628	7.878.763	43,77
1.500	247.500	2.105	10.880.545	43,96	3.001.782	607	7.878.763	31,83
1.400	292.500	2.000	10.835.545	37,04	2.956.782	595	7.878.763	26,94
1.300	326.250	1.982	10.801.795	33,11	2.923.032	586	7.878.763	24,15
1.200	393.750	1.816	10.734.295	27,26	2.855.532	570	7.878.763	20,01
1.100	438.750	1.745	10.689.295	24,36	2.810.532	561	7.878.763	17,96
1.000	506.250	1.652	10.621.795	20,98	2.743.032	550	7.878.763	15,56
900	663.750	1.485	10.464.295	15,77	2.525.532	525	7.878.763	11,87
800	832.500	1.358	10.295.545	12,37	2.416.782	502	7.878.763	9,46
700	916.423	1.303	10.211.622	11,14	2.332.859	493	7.878.763	8,60
600	1.144.607	1.172	9.983.438	8,72	2.104.675	476	7.878.763	6,88
500	1.772.923	950	9.355.122	5,28	1.476.359	447	7.878.763	4,44
400	3.249.282	721	7.878.763	2,42	--	-	7.878.763	2,42

CUADRO DE CUBICACION N° 2C

LEY DE CORTE 800 gr/t

AREA Norte y Sur

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	10.948.045	60,82	3.069.282	628	7.878.763	43,77
1.600	180.000	2.314	10.948.045	60,82	3.069.282	628	7.878.763	43,77
1.500	247.500	2.105	10.880.545	43,96	3.001.782	607	7.878.763	31,83
1.400	337.500	1.946	14.386.016	42,63	4.973.774	695	9.412.242	27,89
1.300	652.500	1.672	14.071.016	21,56	4.658.774	649	9.412.242	14,42
1.200	753.750	1.615	13.969.766	18,53	4.557.534	635	9.412.242	12,49
1.100	1.035.000	1.483	13.688.516	13,22	4.276.274	602	9.412.242	9,09
1.000	1.244.250	1.411	13.479.266	10,83	4.067.024	580	9.412.242	7,56
900	1.470.836	1.340	13.252.680	9,01	3.840.438	558	9.412.242	6,4
800	1.809.776	1.249	12.913.740	7,14	3.501.498	529	9.412.242	5,2
700	1.921.179	1.220	12.802.337	6,66	3.390.095	522	9.412.242	4,9
600	2.636.592	1.064	12.086.924	4,58	2.674.682	487	9.412.242	3,57
500	3.679.207	918	11.044.309	3	1.632.072	450	9.412.242	2,56
400	5.311.274	774	9.412.242	1,77	--	-	9.412.242	1,77

CUADRO DE CUBICACION N° 3A

LEY DE CORTE 700 gr/t

AREA Norte

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.400	45.000	1.593	5.655.946	125,69	3.158.444	776	2.497.502	55,5
1.300	326.250	1.412	5.374.696	16,47	2.877.194	717	2.497.502	7,66
1.200	360.000	1.394	5.340.946	14,84	2.843.444	711	2.497.502	6,84
1.100	596.250	1.291	5.104.695	8,56	2.607.194	673	2.497.502	4,59
1.000	738.000	1.246	4.962.946	6,72	2.465.444	650	2.497.502	3,38
900	807.086	1.221	4.893.860	6,06	2.396.358	642	2.497.502	3,09
800	988.526	1.153	4.712.420	4,77	2.214.918	625	2.497.502	2,53
700	1.578.506	991	4.122.440	2,61	1.624.938	590	2.497.502	1,58
600	2.405.442	875	3.295.504	1,37	798.002	525	2.497.502	1,04
500	2.955.481	814	2.745.465	0,93	247.963	472	2.497.502	0,85
400	3.203.441	788	2.497.502	0,78	--	-	2.497.502	0,78

CUADRO DE CUBICACION N° 3B

LEY DE CORTE 700 gr/t

AREA Sur

MINERAL			ESTERIL 4 M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	11.009.540	61,16	3.088.297	628	7.921.243	44
1.600	180.000	2.314	11.009.540	61,16	3.088.297	628	7.921.243	44
1.500	247.500	2.105	10.942.040	44,21	3.020.797	607	7.921.243	32
1.400	292.500	2.000	10.897.040	37,25	2.975.797	595	7.921.243	27,08
1.300	326.250	1.932	10.863.290	33,30	2.942.047	586	7.921.243	24,30
1.200	393.750	1.816	10.795.790	27,42	2.874.547	570	7.921.243	20,12
1.100	438.750	1.745	10.750.790	24,50	2.829.547	562	7.921.243	18,05
1.000	506.250	1.652	10.683.290	21,10	2.762.047	550	7.921.243	15,65
900	663.750	2.485,5	10.525.790	15,86	2.604.547	525	7.921.243	11,93
800	832.500	1.358	10.357.040	12,44	2.435.797	503	7.921.243	9,52
700	922.500	1.299,5	10.267.040	11,13	2.345.797	493	7.921.243	8,59
600	1.151.532	1.170	10.038.008	8,72	2.116.765	476	7.921.243	6,88
500	1.782.214	948	9.407.326	5,28	1.486.082	447	7.921.243	4,44
400	3.268.297	820	7.921.243	2,42	--	-	7.921.243	2,42

CUADRO DE CUBICACION N° 3C

LEY DE CORTE 700 gr/t

AREA Norte y Sur

MINERAL			ESTERIL + M.M.		MINERAL MARGINAL		ESTERIL	
LEY (gr/t)	RESERVAS (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)	VOLUMEN (t)	LEY MEDIA (gr/t)	VOLUMEN (t)	RATIO (t/t)
1.700	180.000	2.314	11.009.540	61,16	3.088.297	628	7.921.243	44
1.600	180.000	2.314	11.009.540	61,16	3.088.297	628	7.921.243	44
1.500	247.500	2.105	10.942.040	44,21	3.020.797	607	7.921.243	32
1.400	337.500	1.946	16.552.986	49,05	6.134.241	688	10.418.745	30,87
1.800	652.500	1.672	16.237.986	24,89	5.819.241	651	10.418.745	15,97
1.200	753.750	1.615	16.136.736	21,41	5.717.991	640	10.418.745	13,82
1.100	1.035.000	1.483	15.855.486	15,32	5.436.741	615	10.418.745	10,07
1.000	1.244.250	1.411	15.646.236	12,57	5.227.491	597	10.418.745	8,37
900	1.470.836	1.340	15.419.650	10,48	5.000.905	581	10.418.745	7,08
800	1.821.026	1.247	15.069.460	8,28	4.650.715	561	10.418.745	5,72
700	2.501.006	1.105	14.389.480	5,75	8.970.735	533	10.418.745	4,17
600	3.556.974	970	13.333.512	3,75	2.914.767	489	10.418.745	2,93
500	4.737.695	865	12.152.791	2,57	1.734.046	451	10.418.745	2,20
400	6.471.741	754	10.418.745	1,61	--	-	10.418.745	1,61

El estudio de economicidad se ha hecho en cada alternativa, de forma independiente para cada una de las dos áreas, Norte y Sur, y para el conjunto de ambas.

Con el fin de aumentar al máximo las reservas de mineral y diluir con ello los costes de capital, se ha adoptado en las tres alternativas estudiadas como ley de corte 400 g/t.

En resumen las alternativas estudiadas han sido las siguientes:

- 1^a alternativa: Fondo de corta definido con una ley de corte de 900 g/t, usándose luego 400 g/t como ley de corte para definir el mineral.
- 2^a alternativa: Análoga a la anterior pero las leyes de corte empleadas han sido 800 g/t y 400 g/t respectivamente.
- 3^a alternativa: Análoga a la 1^a pero las leyes de corte empleadas han sido 700 g/t y 400 g/t respectivamente.

En los cuadros n° 4 - A/B/C figuran los resultados del estudio para cada una de ellas.

De estos cuadros se desprende que el Area Norte está en principio, en el límite de economicidad, siendo según la hipótesis o ligeramente positiva o negativa. En cambio el Area Sur es claramente negativa a pesar de tener el mineral de mayor ley debido al elevado ratio. Finalmente el conjunto de ambas áreas es también negativo.

CUADRO N° 4-A - 1ª ALTERNATIVA. FONDO DE CORTA 900 g/t - LEY DE CORTE 400 g/t

		AREA NORTE	AREA SUR	CONJUNTO AREA NORTE + SUR	
CARACTERÍSTICAS	RESERVAS (t)	1.308.466	3.245.639	4.554.105	
	ESTERIL (t)	530.341	7.872.738	8.403.079	
	RATIO (t/t)	0,41	2,43	1,85	
	LEY MEDIA (gr/t)	981	721	796	
	VALOR DEL MINERAL (Pta/t)	15 813	1.162,2	1.283,1	
COSTES	DE OPERACION	MINA	192,8	4 70	390,4
		LAVADERO	600	600	600
		SUBTOTAL	792,8	1.070	990,4
	DE CAPITAL (Amortización y financieros)	683,8	320,3	249,7	
	GASTOS GENERALES	100	100	100	
	TOTAL	1.576,6	1.490,3	1.340,1	
DIFERENCIA ENTRE INGRESOS Y GASTOS (Pta/t)		4,7	-328,1	-57	

CUADRO N°4-B - 2ª ALTERNATIVA. FONDO DE CORTA 800 g/t - LEY DE CORTE 400 g/t

		AREA NORTE	AREA SUR	CONJUNTO AREA NORTE + SUR	
CARACTERISTICAS	RESERVAS (t)	2.061.992	3.249.282	5.311.274	
	ESTERIL (t)	1.533.479	7.878.763	9.412.242	
	RATIO (t/t)	0,74	2,42	1,77	
	LEY MEDIA (gr/t)	858	721	774	
	VALOR DEL MINERAL (Pta/t)	1.388,1	1.162,2	1.247,7	
COSTES	DE OPERACION	MINA	239,2	469,9	380,3
		LAVADERO	600	600	600
		SUBTOTAL	839,2	1.069,9	980,3
	DE CAPITAL (Amortización y financieros)	460,5	320	221,7	
	GASTOS GENERALES	100	100	100	
	TOTAL	1.399,7	1.489,9	1.308	
DIFERENCIA ENTRE INGRESOS Y GASTOS (Pta/t)		-16,6	-327,7	-60,3	

CUADRO N° 4-C - 3ª ALTERNATIVA. FONDO DE CORTA 700 g/t - LEY DE CORTE 400 g/t

		AREA NORTE	AREA SUR	CONJUNTO AREA NORTE + SUR	
CARACTERISTICAS	RESERVAS (t)	3.203.444	3.268.297	6.471.741	
	ESTERIL (t)	2.497.502	7.921.243	10.418.745	
	RATIO (t/t)	0,78	2,42	1,61	
	LEY MEDIA (gr/t)	788	720	754	
	VALOR DEL MINERAL (Pta/t)	1.270,2	1.160,6	1.215,4	
COSTES	DE OPERACION	MINA	244,2	467,1	358,1
		LAVADERO	600	600	600
		SUBTOTAL	844,2	1.067,1	958,1
	DE CAPITAL (Amortización y financieros)	323,5	318,6	202,4	
	GASTOS GENERALES	100	100	100	
	TOTAL	1.267,7	1.485,7	1.260,5	
DIFERENCIA ENTRE INGRESOS Y GASTOS (Pta/t)		+2,5	-325,1	-45,1	

5.- CONCLUSIONES

En primer lugar es necesario volver a señalar las limitaciones de partida que presenta el estudio, debido a la investigación realizada hasta ahora en el yacimiento por:

- a) Su escasez.
- b) Heterogeneidad, procede de tres campañas distintas.
- c) Distribución irregular, presentándose amplias zonas sin ningún dato.
- d) Unos métodos de desmuestre no siempre demasiado ortodoxos.
- e) Falta de datos reales, del contenido en Ta del mineral, punto que puede tener una decisiva importancia en la economía del yacimiento.

Todo ello condiciona desde un principio el trabajo, e imposibilita extraer ninguna conclusión definitiva dada la, en general, poca fiabilidad y validez de la investigación efectuada hasta ahora.

Los resultados obtenidos en el estudio indican, que con los datos actuales, de los que ya hemos citado su poca validez, el yacimiento no es en principio explotable, ya que las dos

áreas que hemos seleccionado en el yacimiento, la Norte está en el límite de explotabilidad, mientras que la Sur, al igual que el conjunto de ambas, son claramente negativas.

Esta situación podría cambiar sustancialmente, si una campaña de investigación pusiera de manifiesto en la zona Central, comprendida entre las áreas Norte y Sur y de la cual actualmente no se dispone de datos, la presencia de mineral explotable y dado el tipo de mineralización, una diseminación del Sn en el granito, y la presencia de zonas mineralizadas en ambas áreas a las mismas cotas, esto entra dentro de lo razonable. De presentarse esta continuidad en la mineralización, aumentarían las reservas de forma importante, disminuyendo además el ratio de explotación, lo cual podría significar un cambio radical en lo antes expuesto, es decir en las perspectivas futuras de la mina.

En definitiva la única conclusión que puede obtenerse - es la necesidad imperiosa, que tiene la mina, de que se realice una campaña de investigación que ponga de manifiesto su verdadera potencialidad.