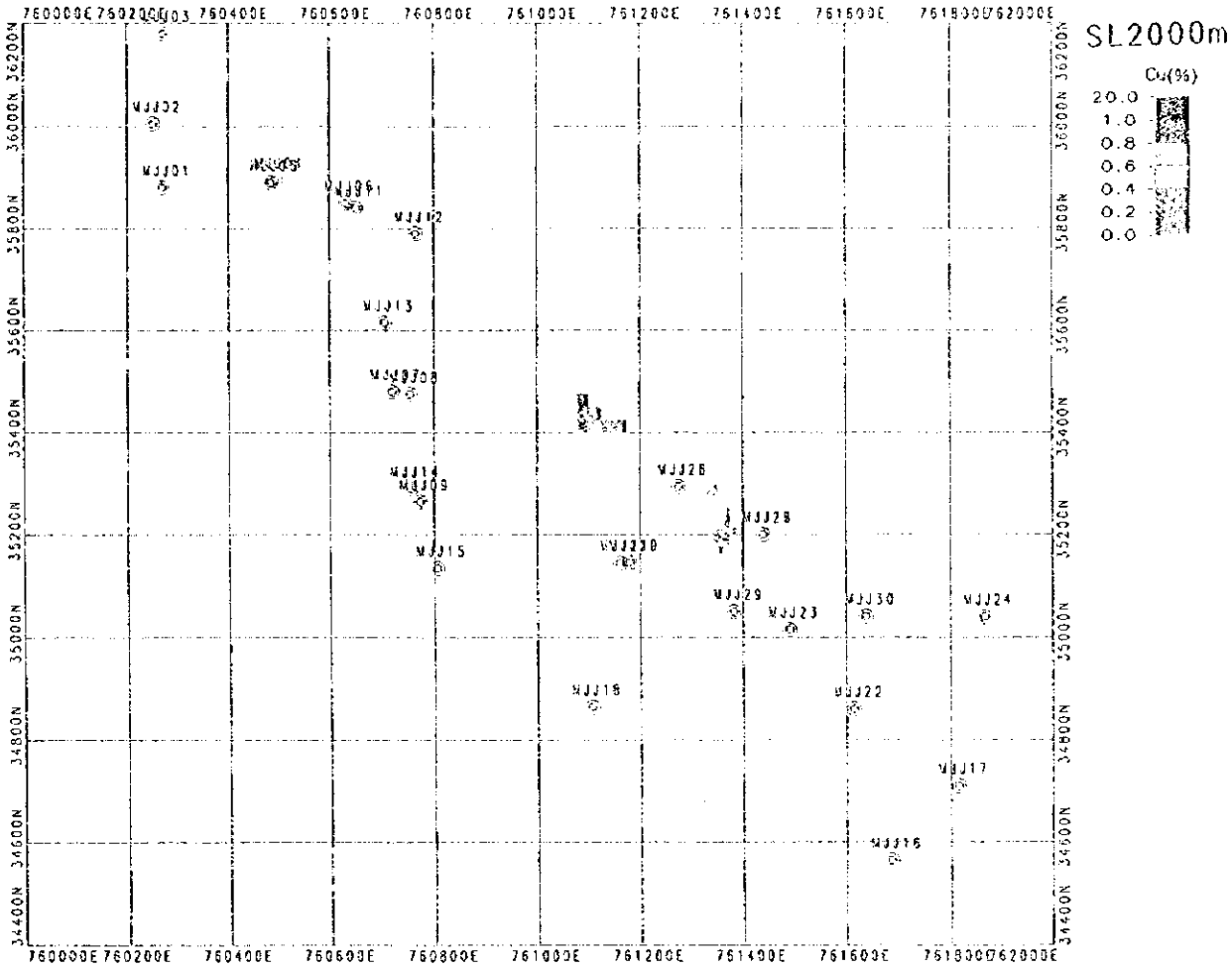
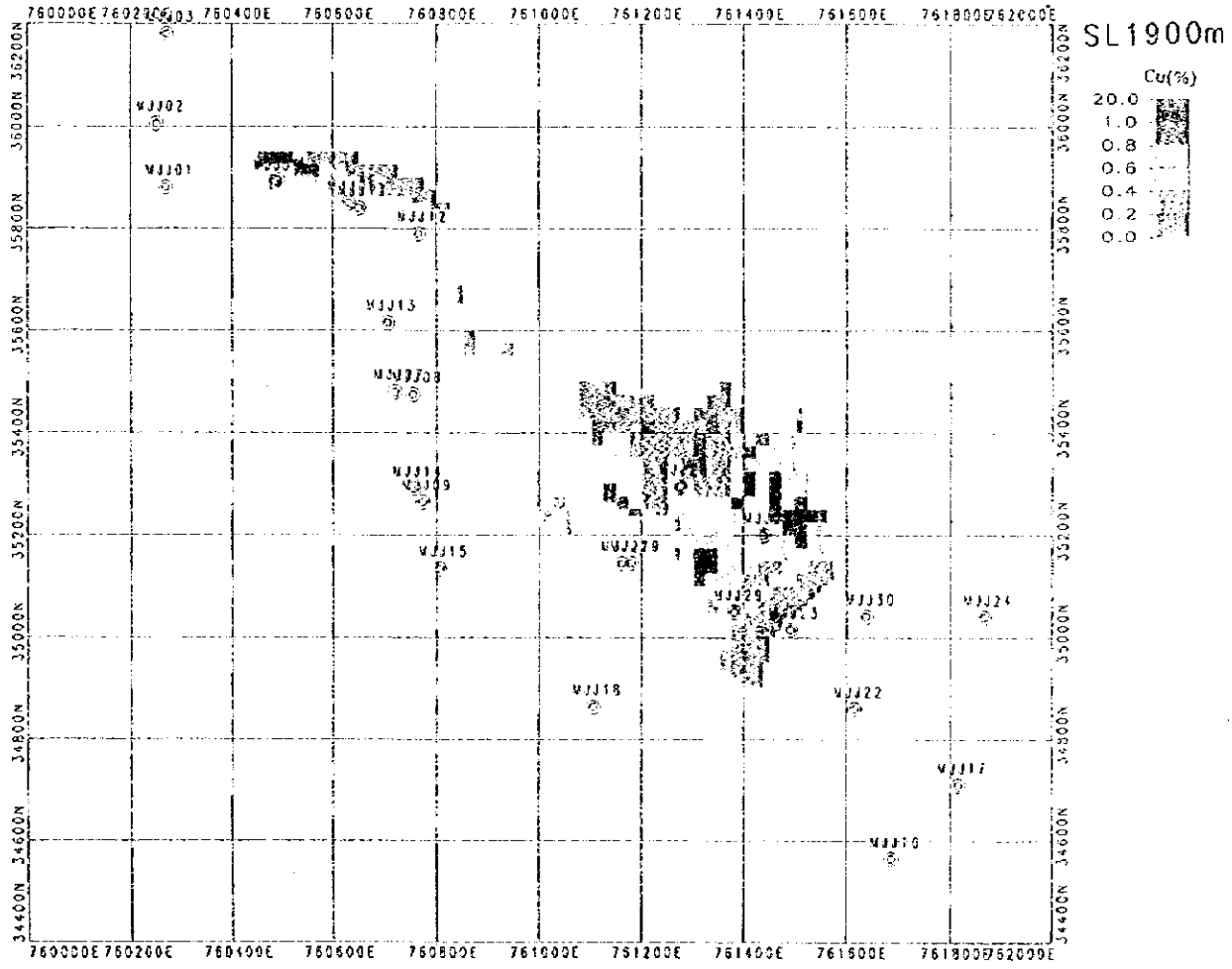
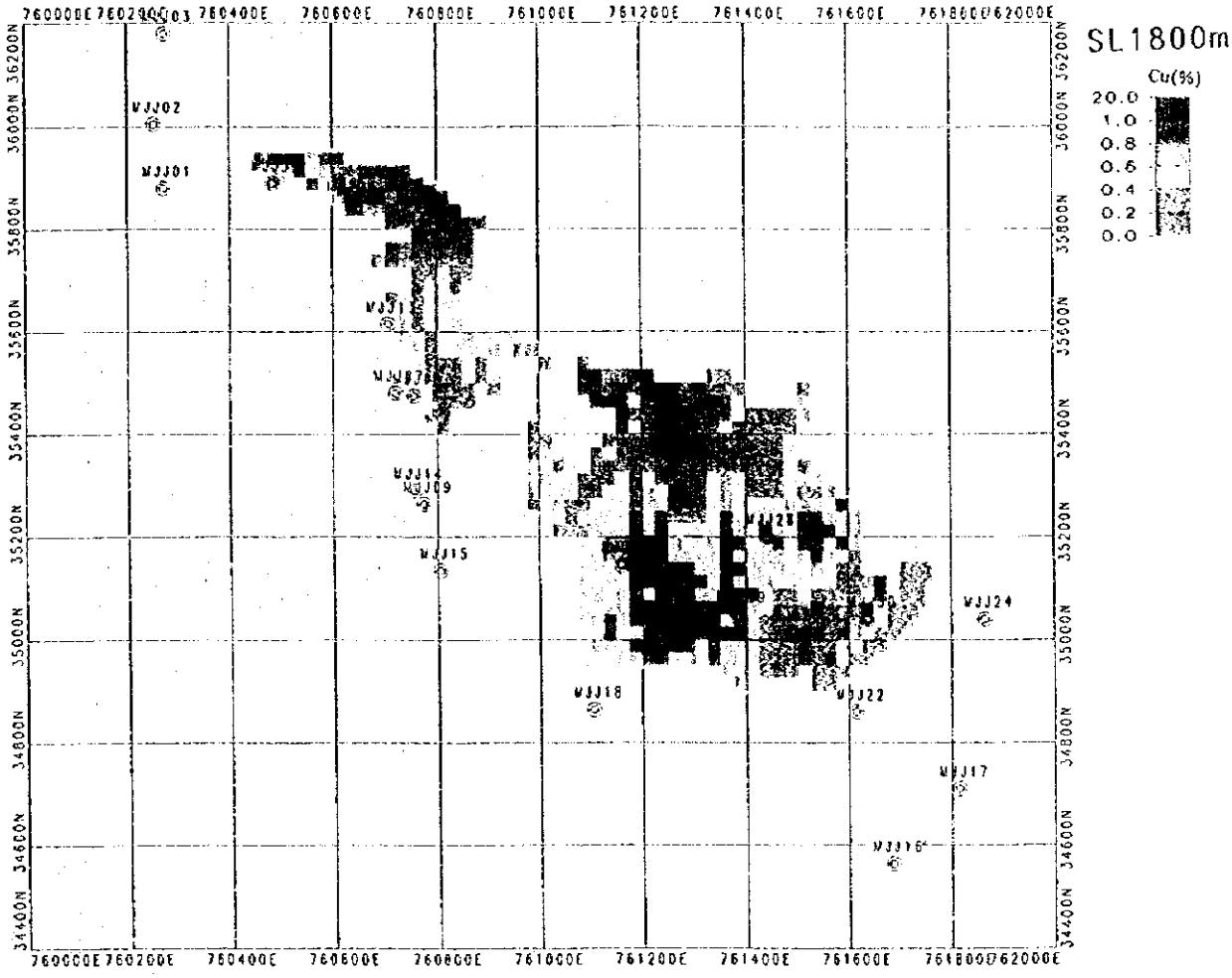
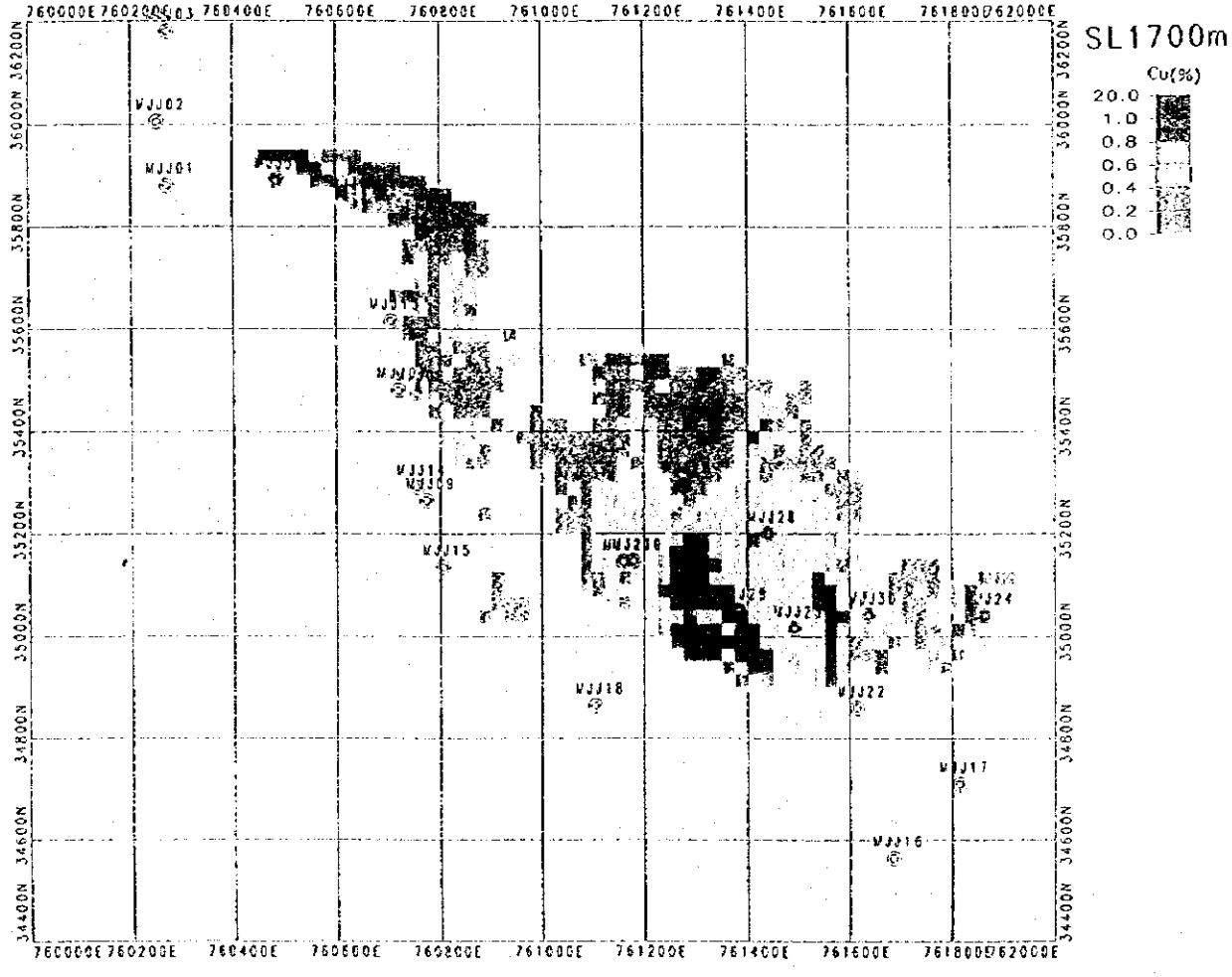
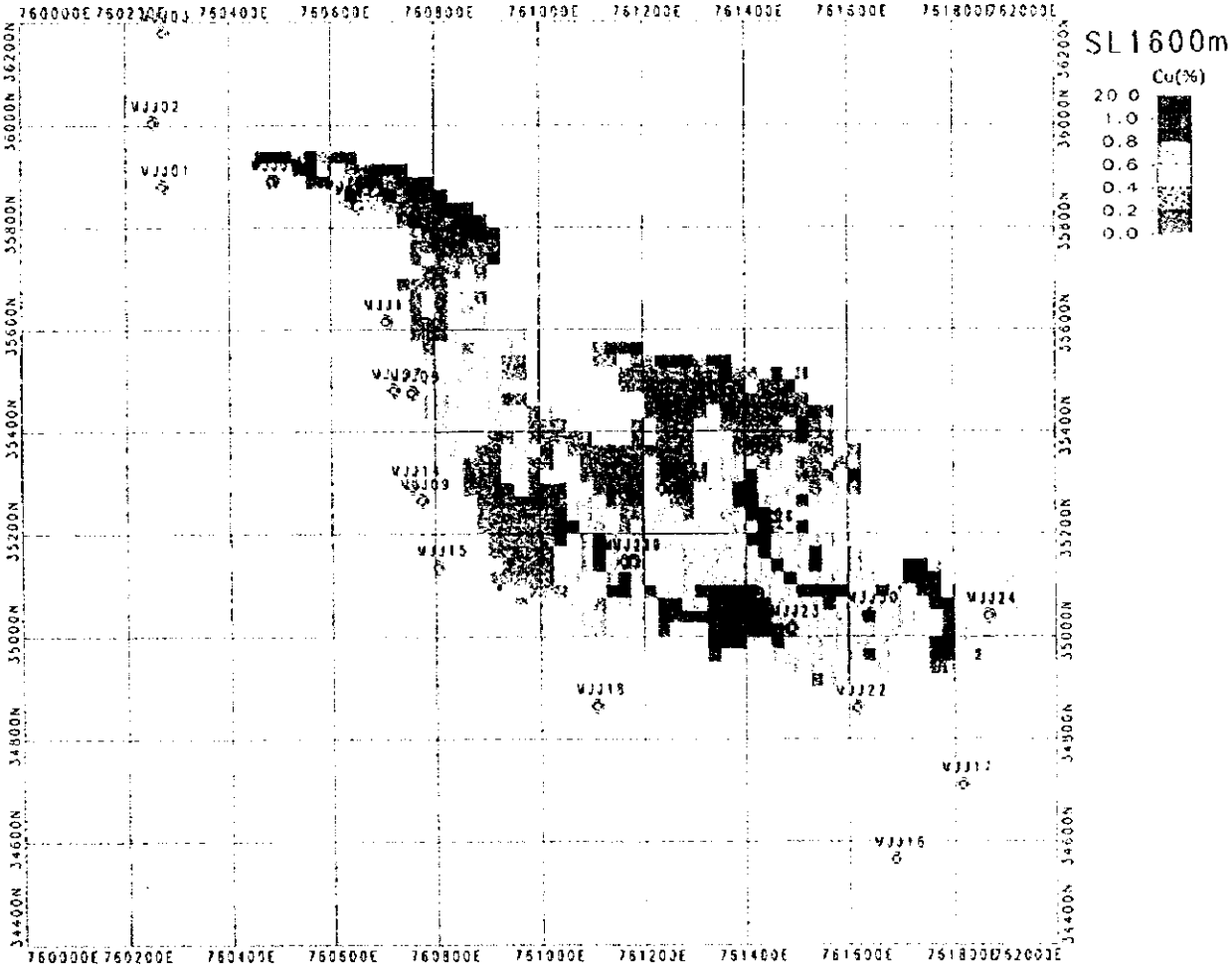
Apéndice 5 Mapa en plano de distribución de ley (Cu)

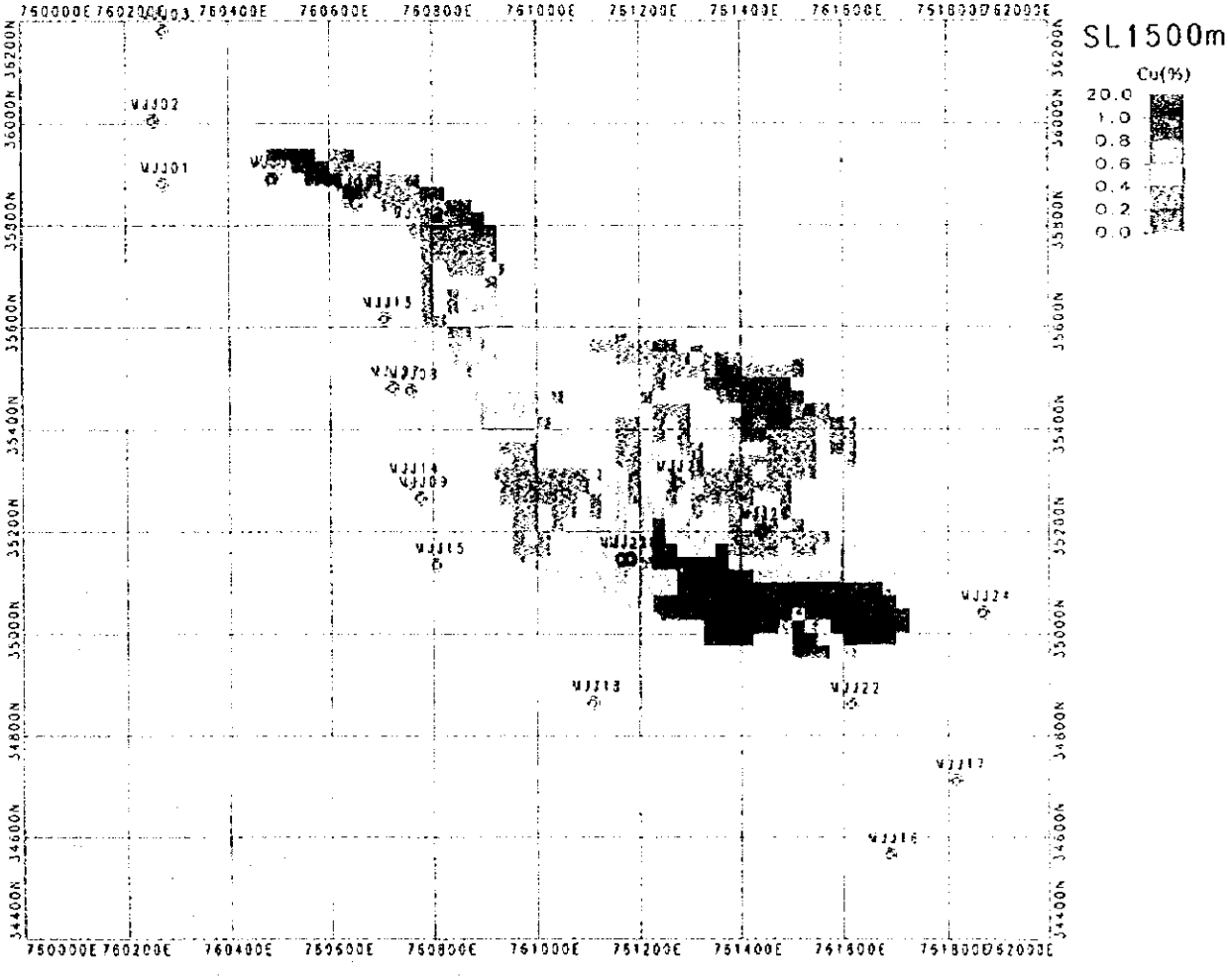

SL2000m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
760000E 760200E 760400E 760600E 760800E 761000E 761200E 761400E 761600E 761800E 762000E
360000N 358000N 356000N 354000N 352000N 350000N 348000N 346000N 344000N
MJJ02
MJJ01
MJJ13
MJJ15
MJJ18
MJJ22
MJJ23
MJJ24
MJJ26
MJJ28
MJJ29
MJJ30
MJJ17

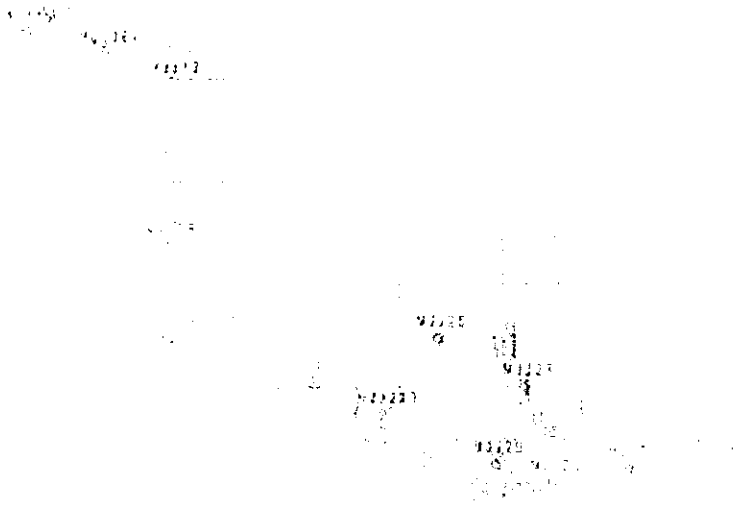

SL1900m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
760000E 760200E 760400E 760600E 760800E 761000E 761200E 761400E 761600E 761800E 762000E
360000N 358000N 356000N 354000N 352000N 350000N 348000N 346000N 344000N
MJJ02
MJJ01
MJJ13
MJJ15
MJJ18
MJJ22
MJJ24
MJJ30
MJJ17

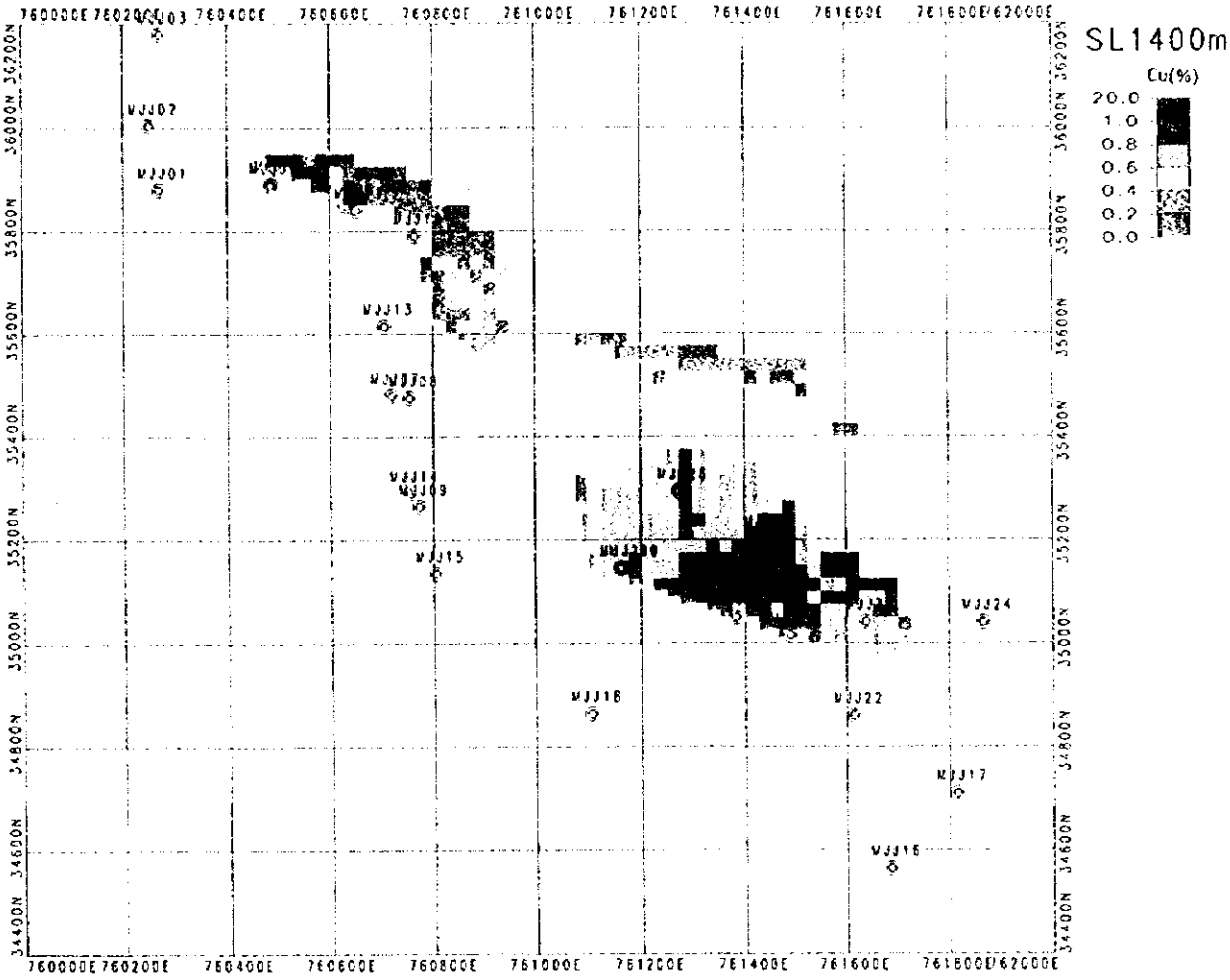

SL1800m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
MJJ02
MJJ01
MJJ15
MJJ24
MJJ18
MJJ22
MJJ17
MJJ16
7600000E
7602000E
7604000E
7606000E
7608000E
7610000E
7612000E
7614000E
7616000E
7618000E
7620000E
36200N
36000N
35800N
35600N
35400N
35200N
35000N
34800N
34600N
34400N

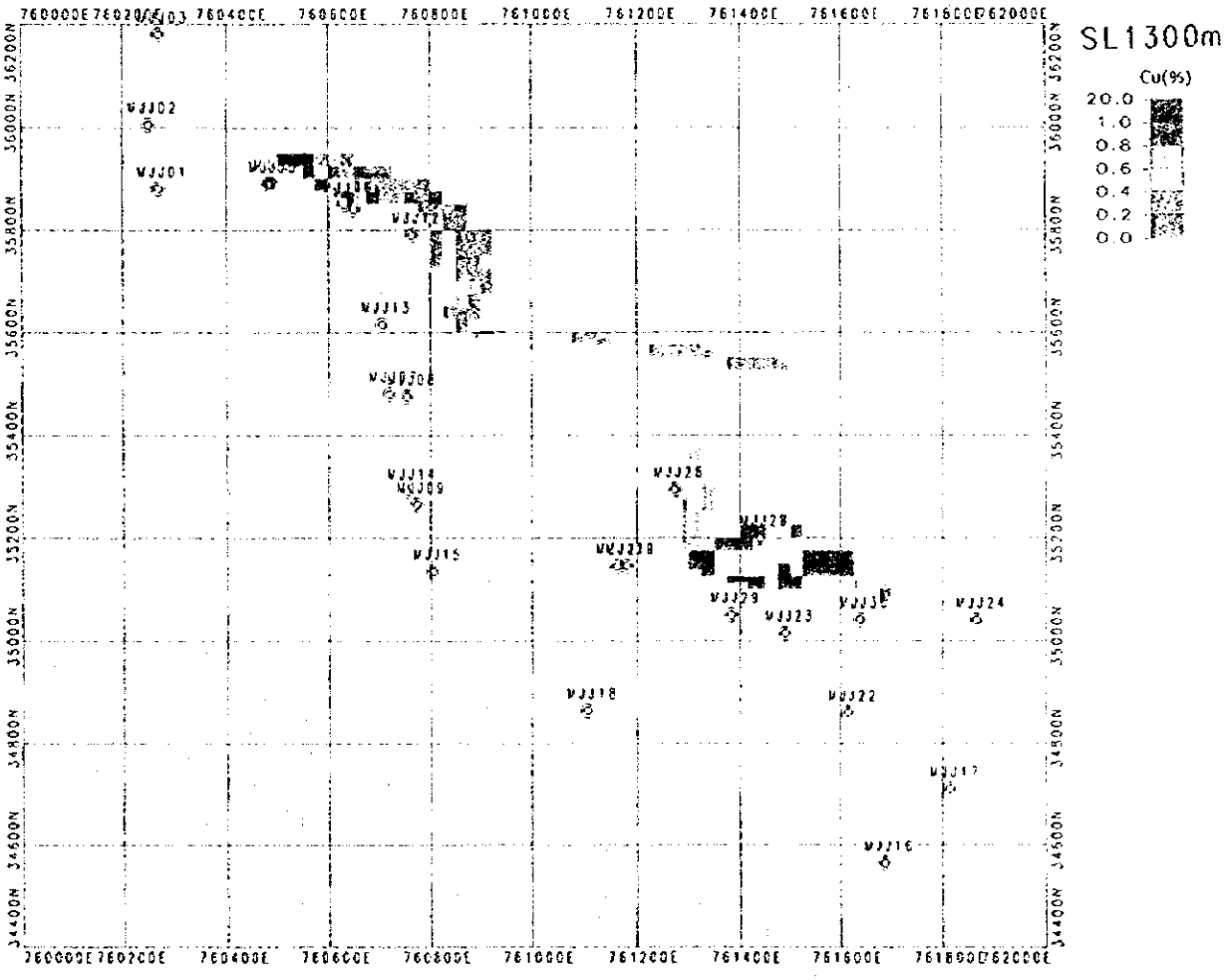

SL1700m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
MJJ02
MJJ01
MJJ15
MJJ18
MJJ22
MJJ17
MJJ16
7600000E
7602000E
7604000E
7606000E
7608000E
7610000E
7612000E
7614000E
7616000E
7618000E
7620000E
36200N
36000N
35800N
35600N
35400N
35200N
35000N
34800N
34600N
34400N

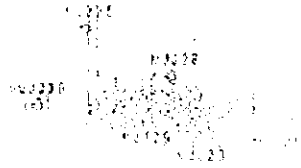

SL1600m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
MJJ02
MJJ01
MJJ15
MJJ18
MJJ22
MJJ24
MJJ16


SL1500m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
MJJ02
MJJ01
MJJ15
MJJ18
MJJ22
MJJ24
MJJ16

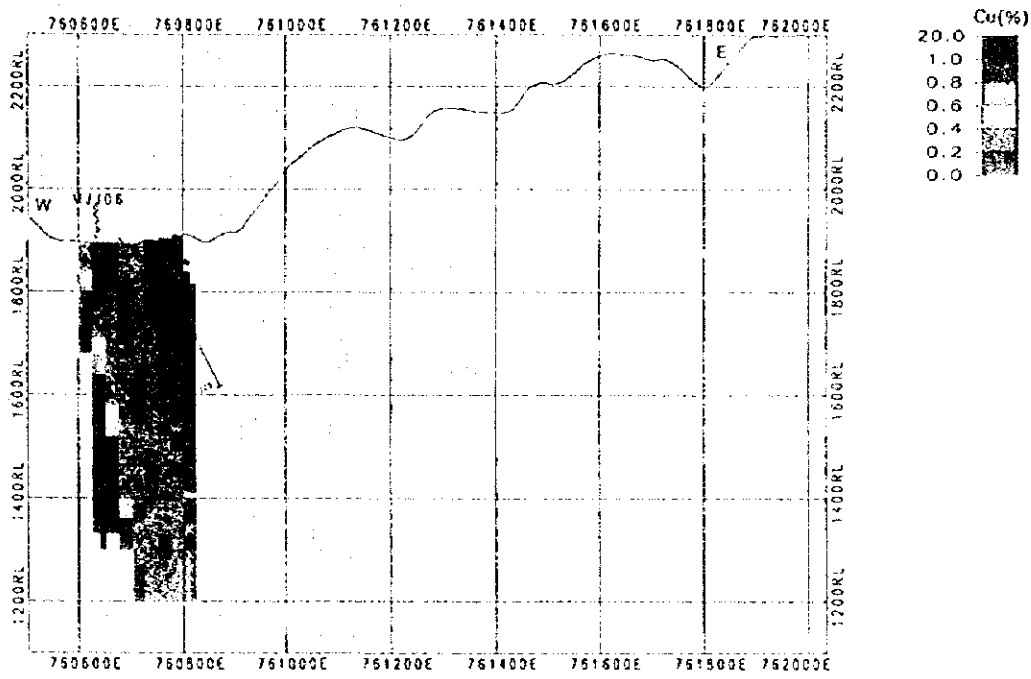



SL1400m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
7600000E
7602000E
7604000E
7606000E
7608000E
7610000E
7612000E
7614000E
7616000E
7618000E
7620000E
36200N
36000N
35800N
35600N
35400N
35200N
35000N
34800N
34600N
34400N
MJJ02
MJJ01
MJJ13
MJJ09
MJJ15
MJJ24
MJJ18
MJJ22
MJJ17
MJJ16

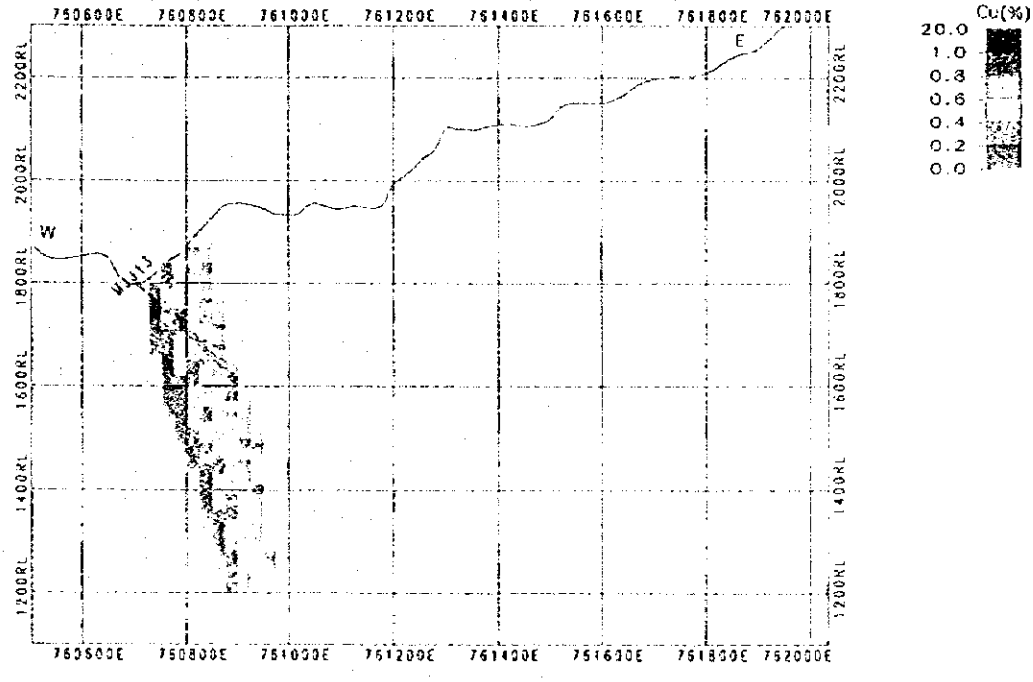

SL1300m
Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
7600000E
7602000E
7604000E
7606000E
7608000E
7610000E
7612000E
7614000E
7616000E
7618000E
7620000E
36200N
36000N
35800N
35600N
35400N
35200N
35000N
34800N
34600N
34400N
MJJ02
MJJ01
MJJ13
MJJ09
MJJ15
MJJ24
MJJ23
MJJ18
MJJ22
MJJ17
MJJ16



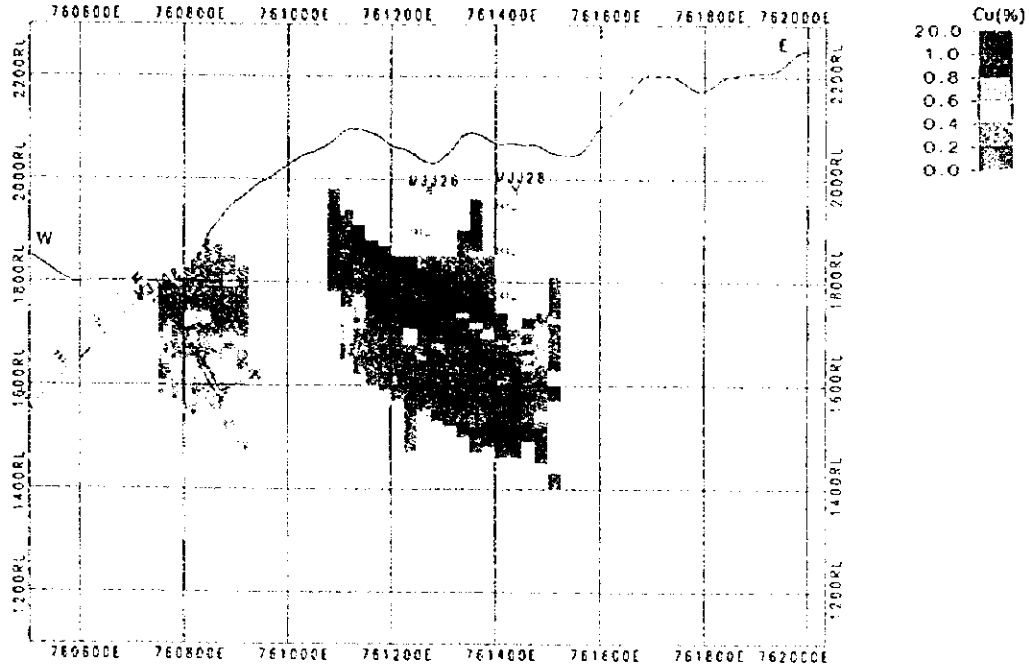
Apéndice 6 Perfiles EW de distribución de ley (Cu)



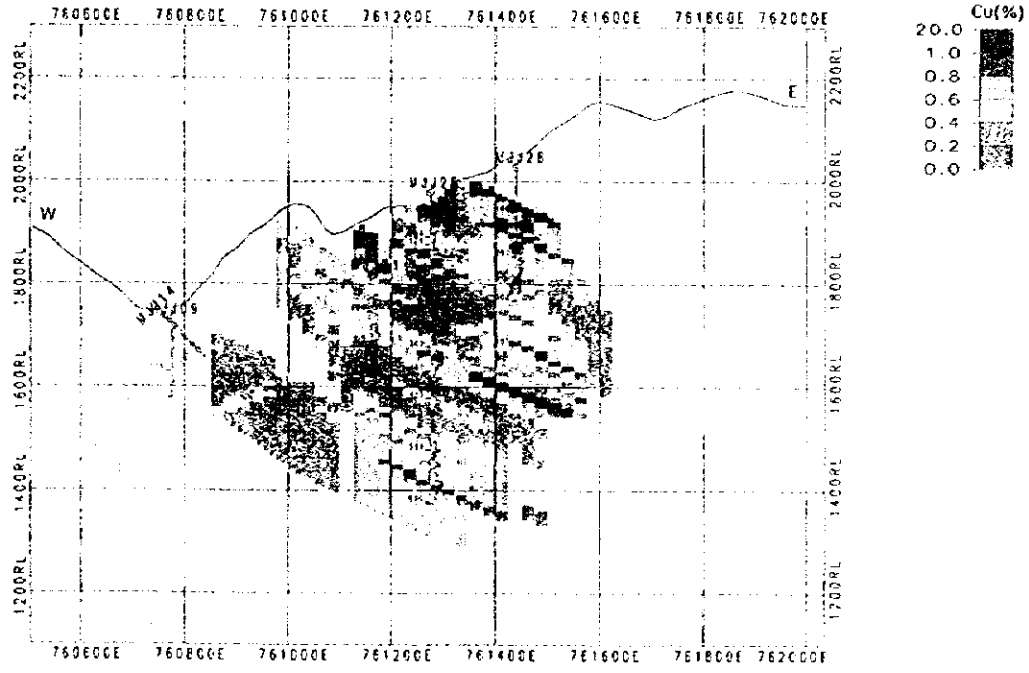
N 35850



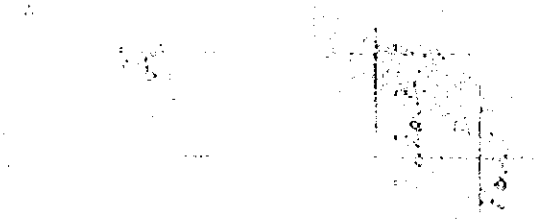
N 35615

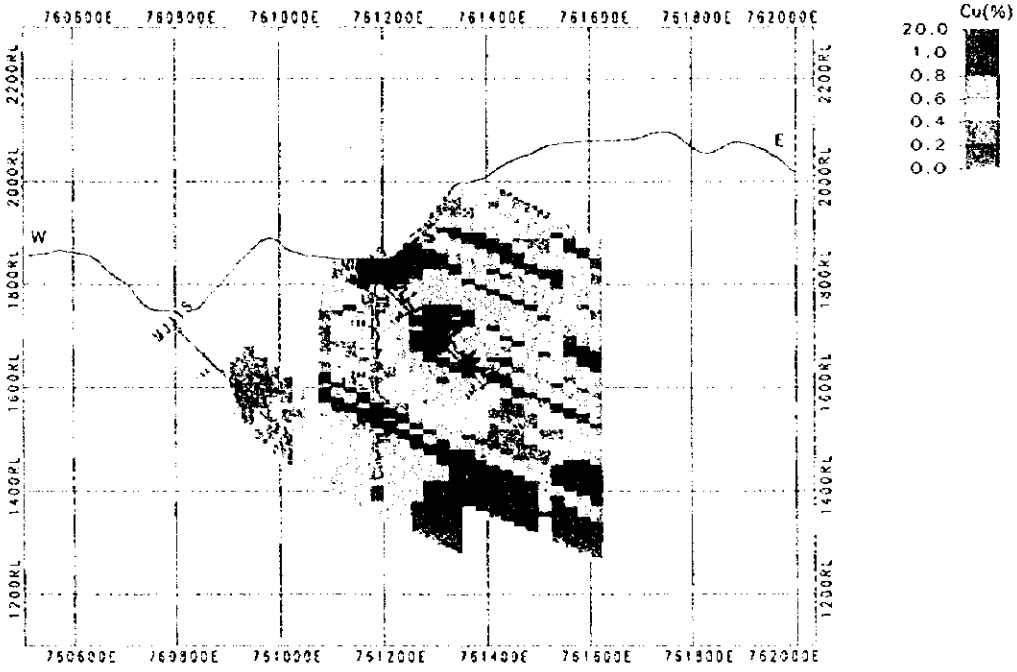


N 35475

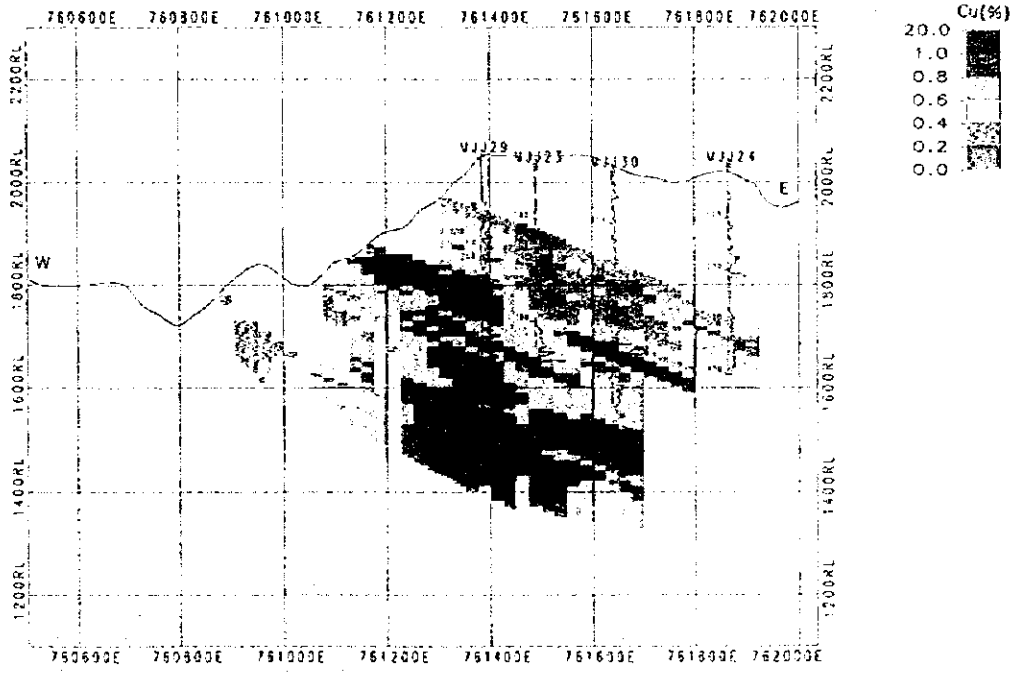


N 35291

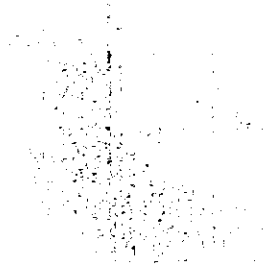




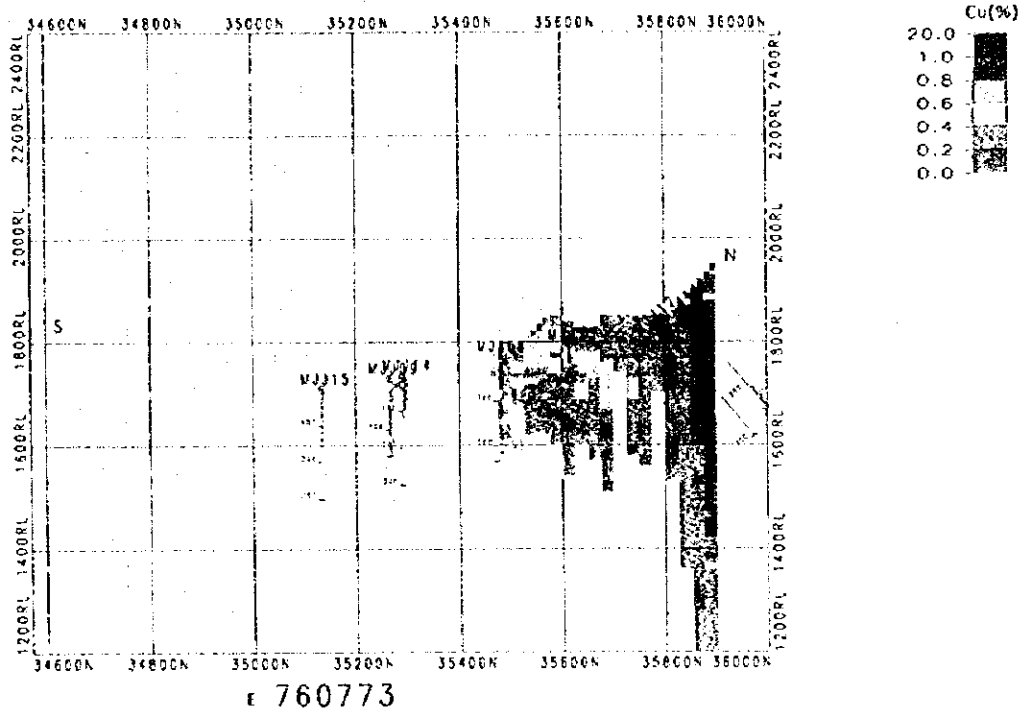
N 35150

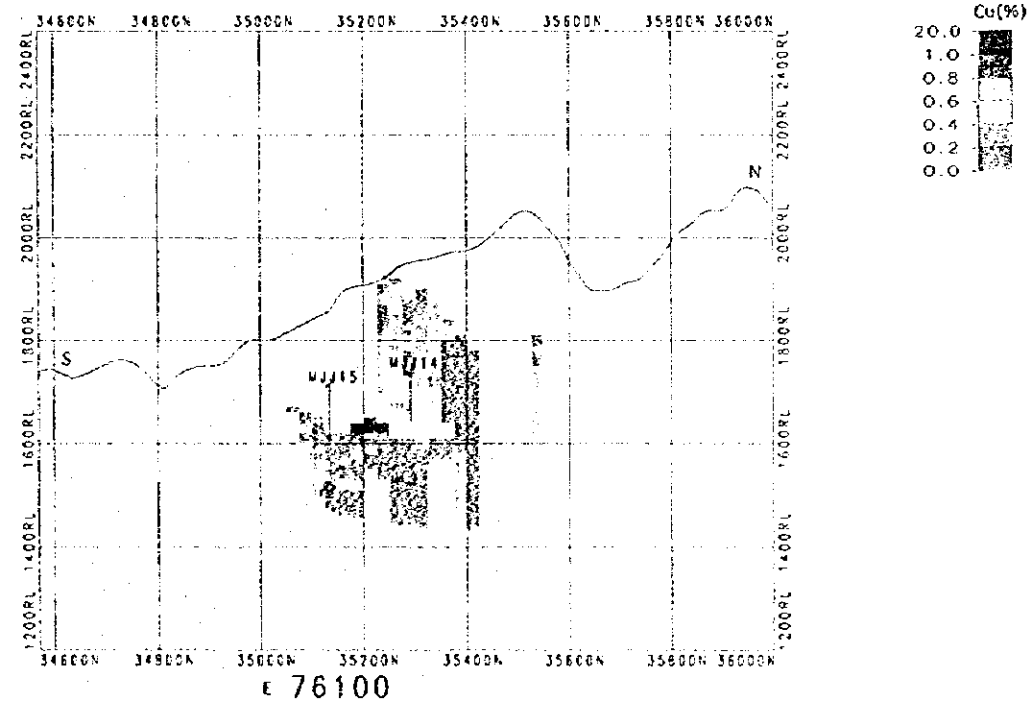


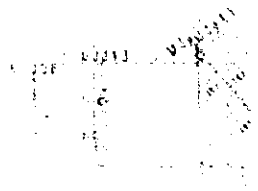
N 35050

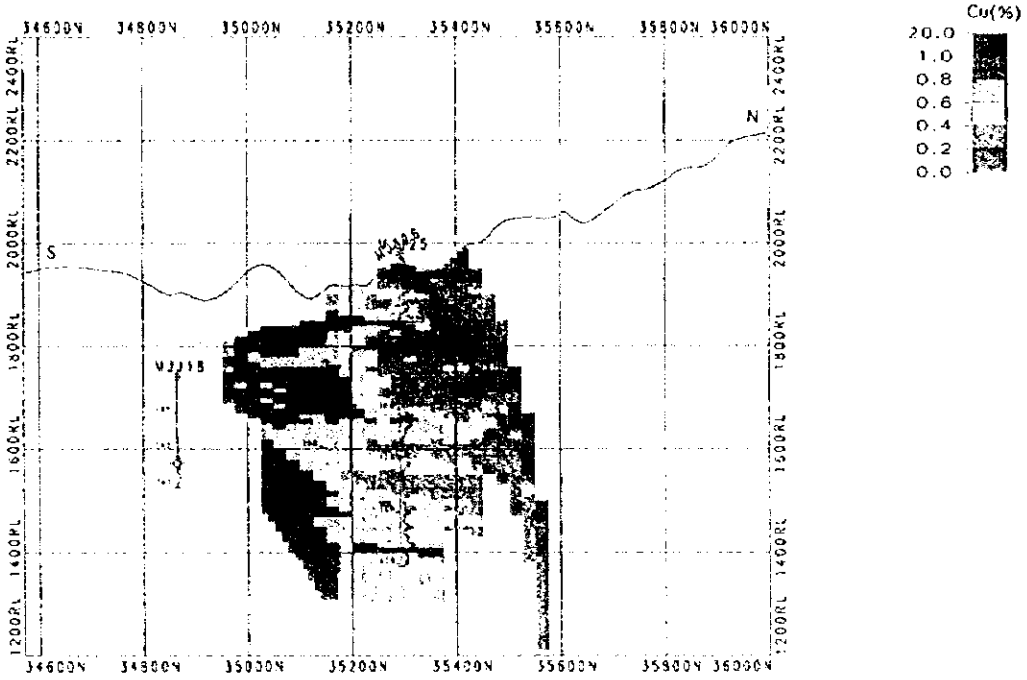


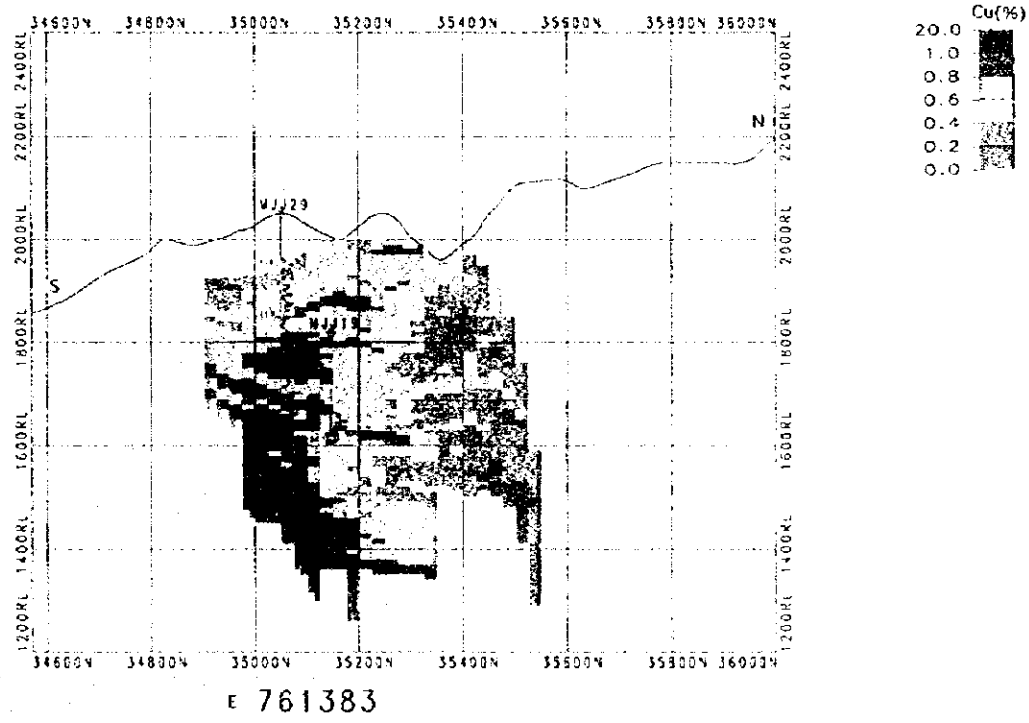
Apéndice 7 Perfiles NS de distribución de ley (Cu)

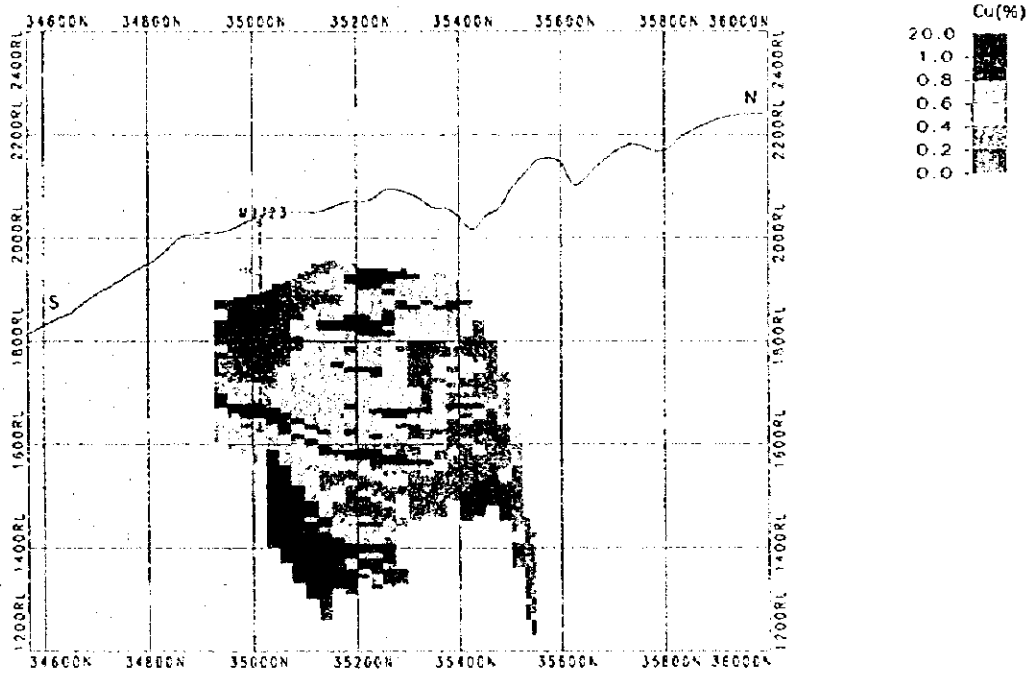

Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
34600N 34800N 35000N 35200N 35400N 35600N 35800N 36000N
2200RL 2400RL
2000RL
1800RL
1600RL
1400RL
1200RL
S
N
MJJ15
E 760773


Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
34600N 34800N 35000N 35200N 35400N 35600N 35800N 36000N
2200RL 2400RL
2000RL
1800RL
1600RL
1400RL
1200RL
S
N
MJJ15
MJJ14
E 76100

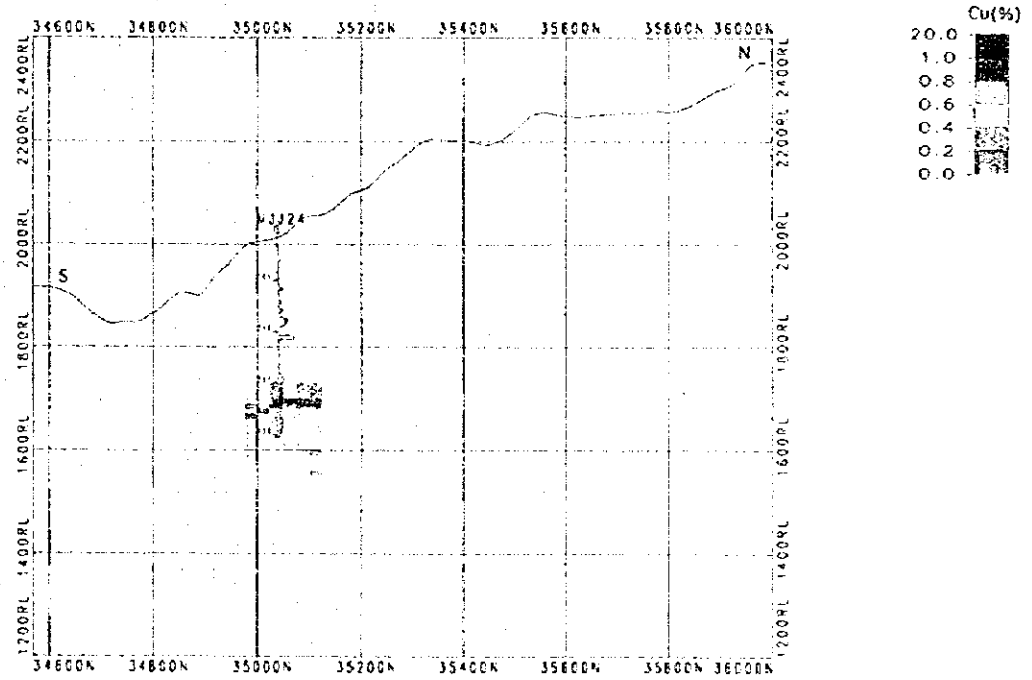



Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
N
S
WJ125
WJ118
E 761275


Cu(%)
20.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
N
S
WJ129
WJ119
E 761383

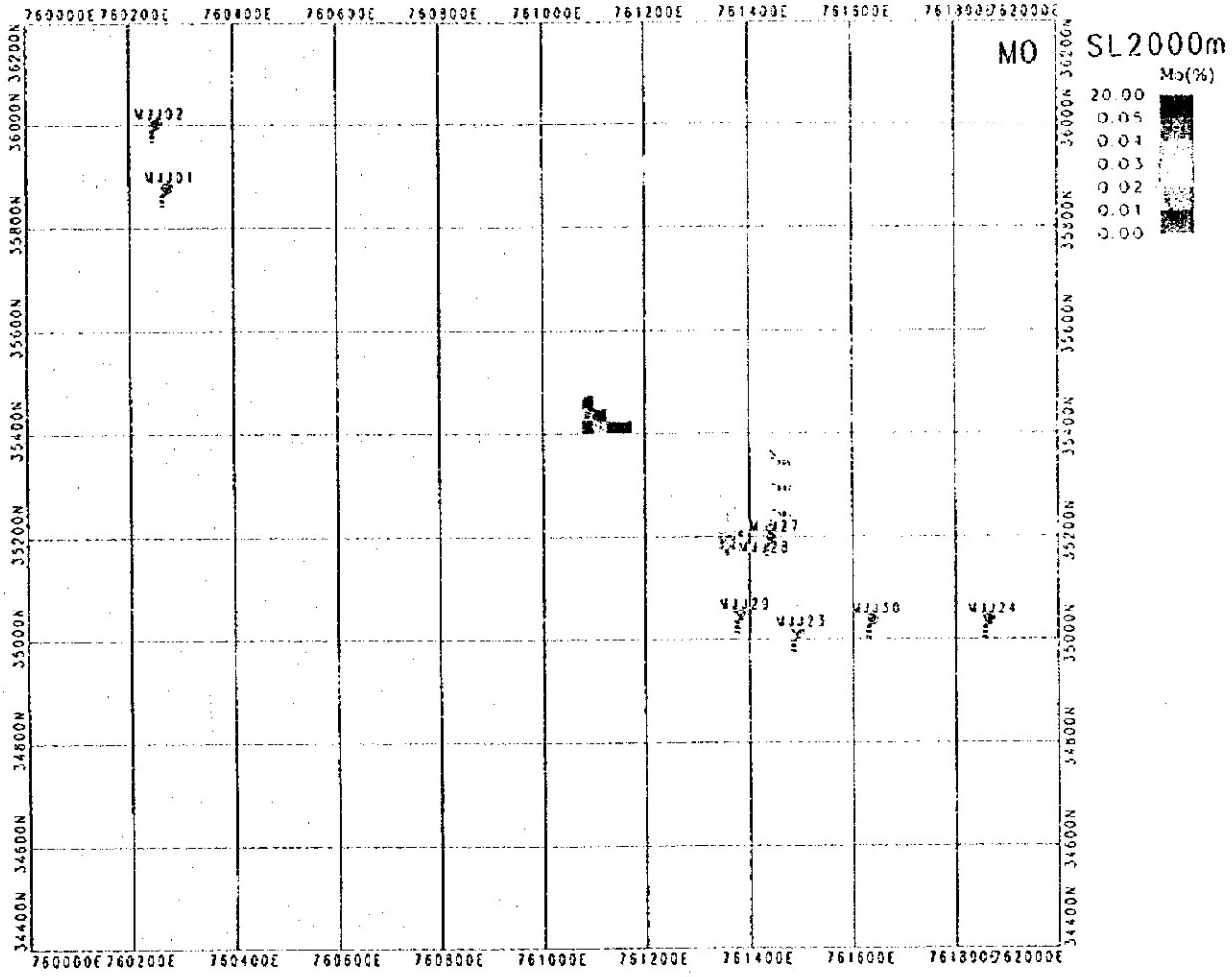


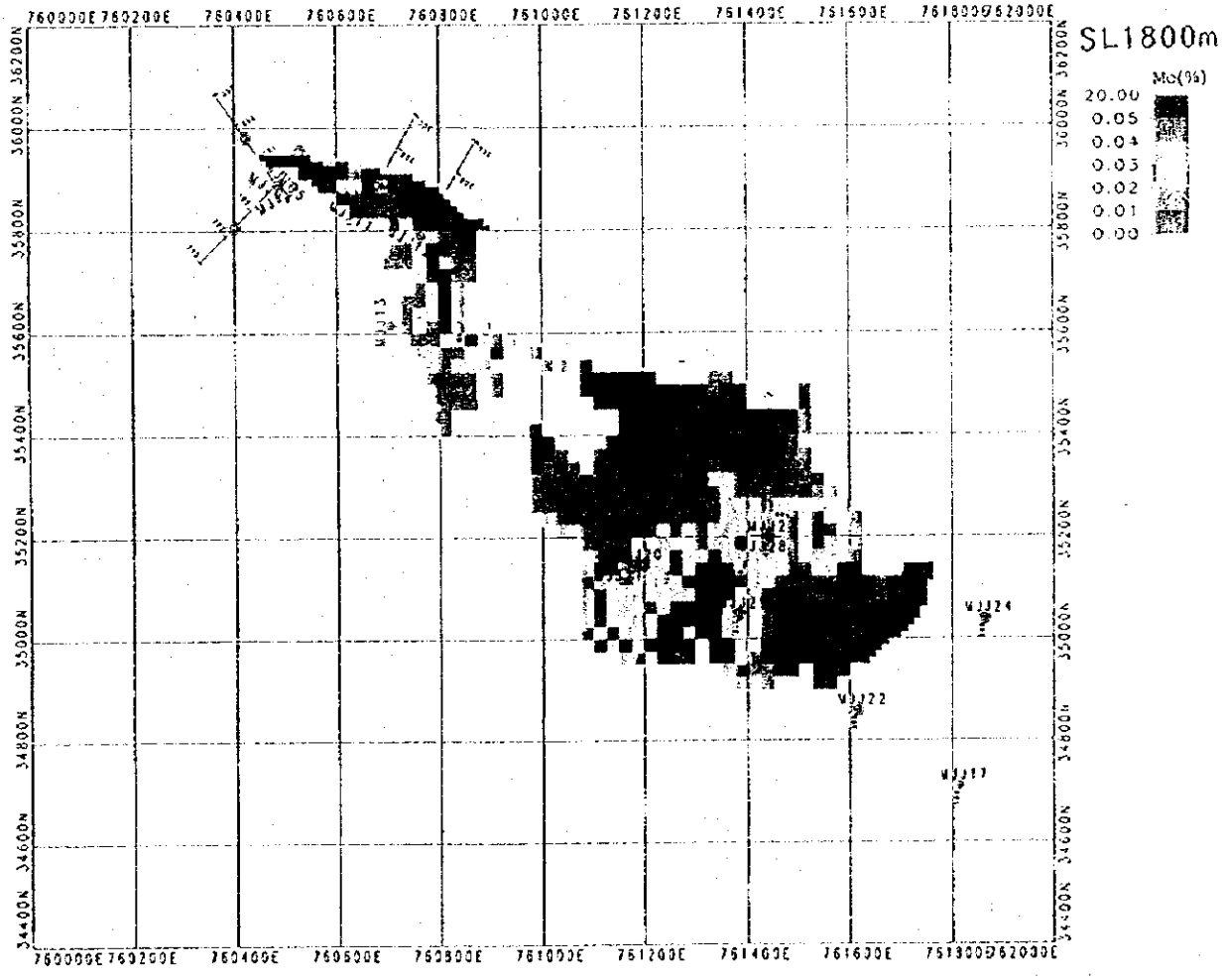
ε 761495

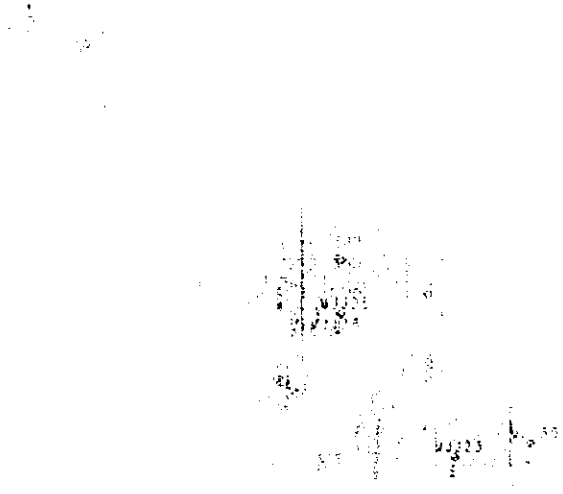


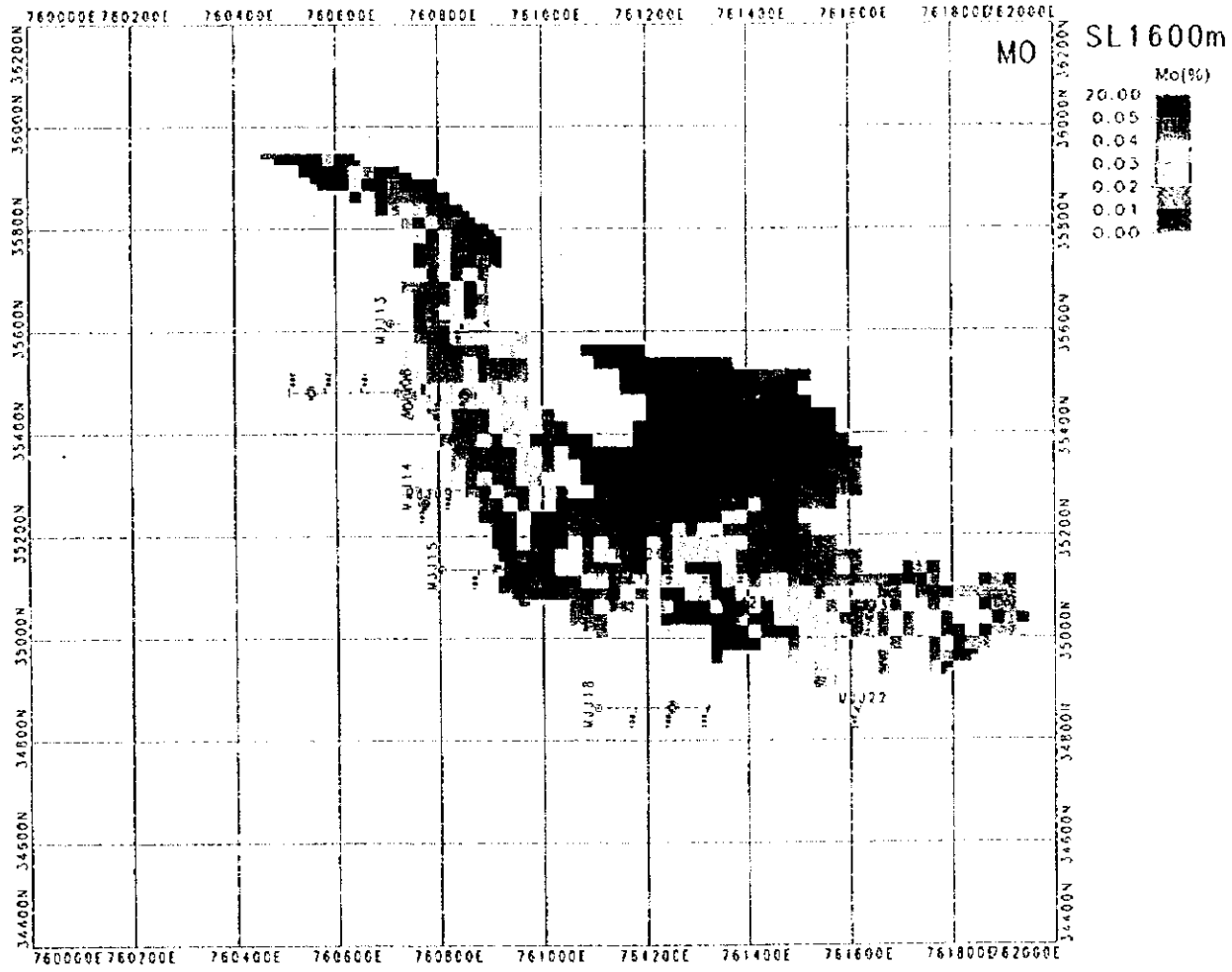
ε 761870

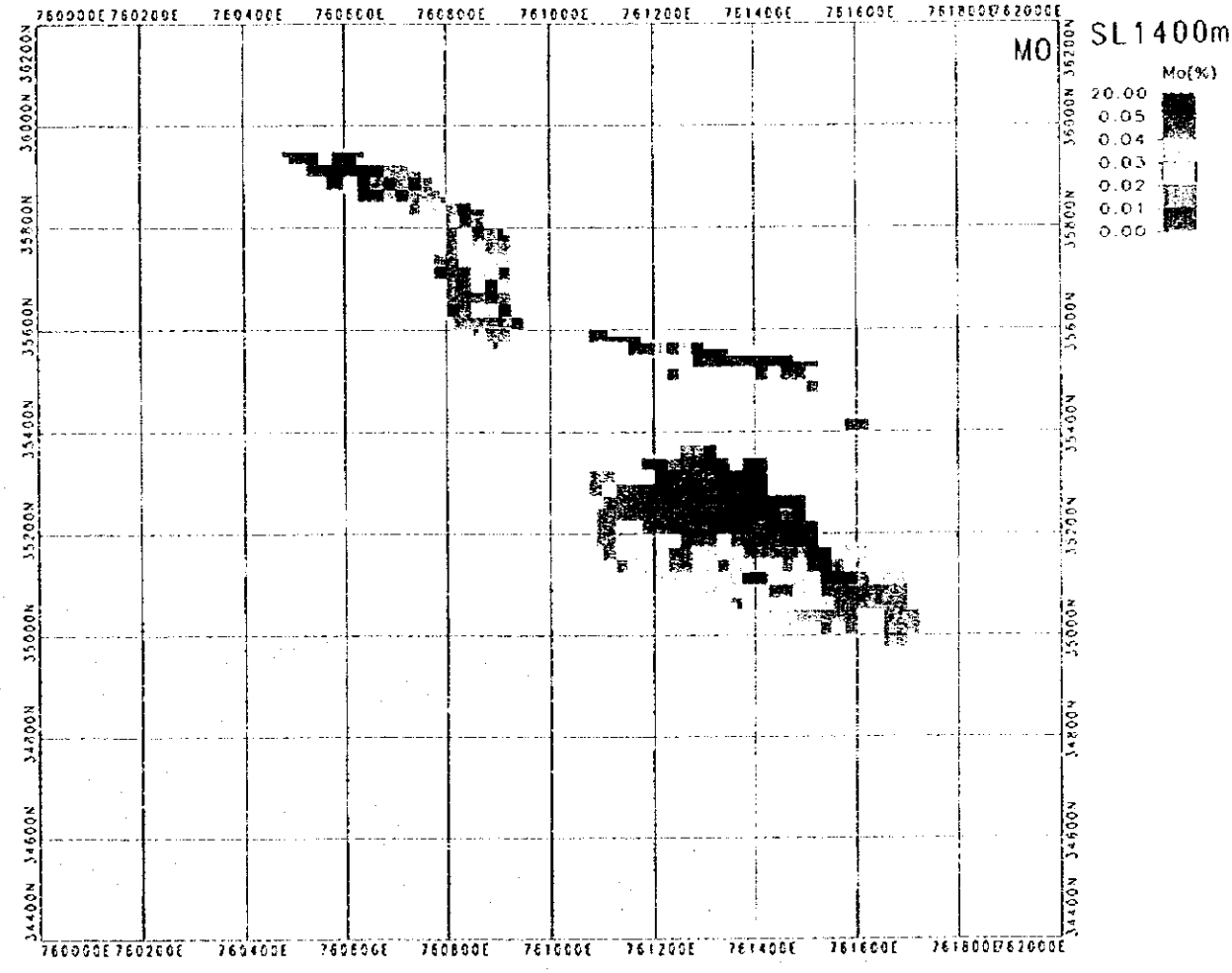
Apéndice 8 Mapa en plano de distribución de ley (Mo)


MO
SL2000m
Mo(%)
20.00
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00

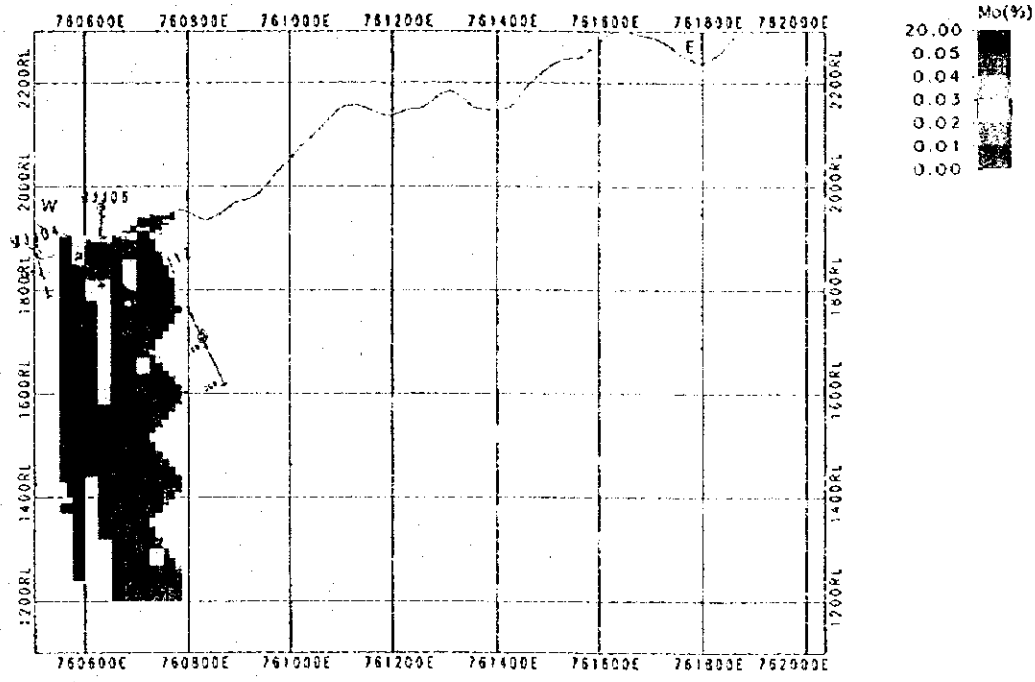

SL1800m
Mo(%)
20.00
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00



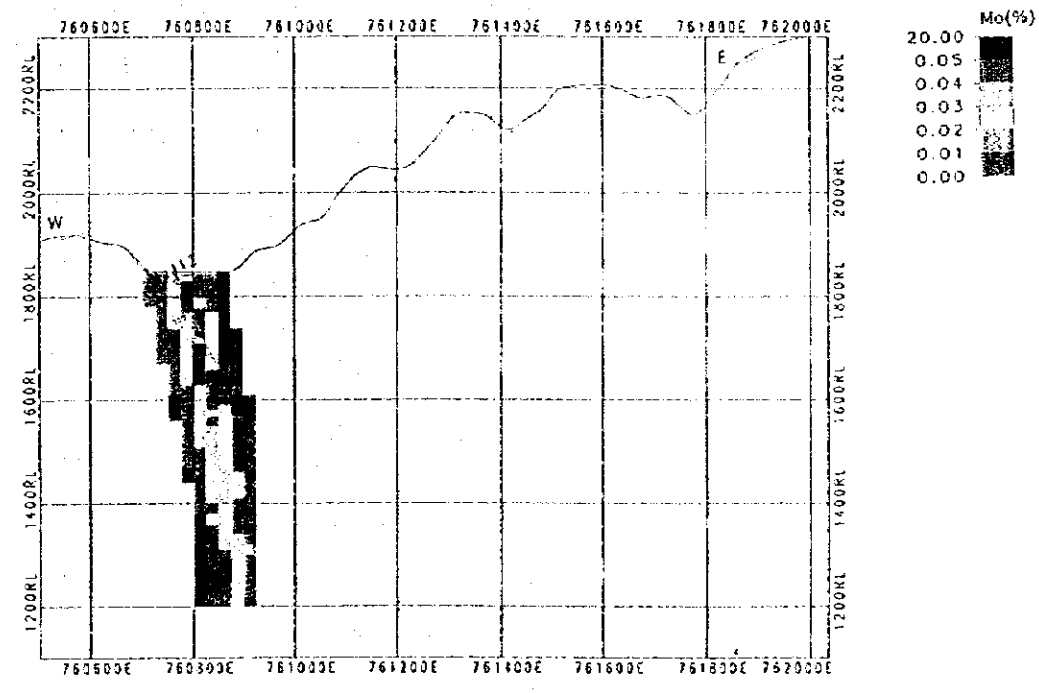

MO
SL1600m
Mo(%)
20.00
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00


MO
SL1400m
Mo(%)
20.00
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00

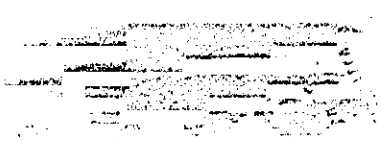
Apéndice 9 Perfiles EW de distribución de ley (Mo)

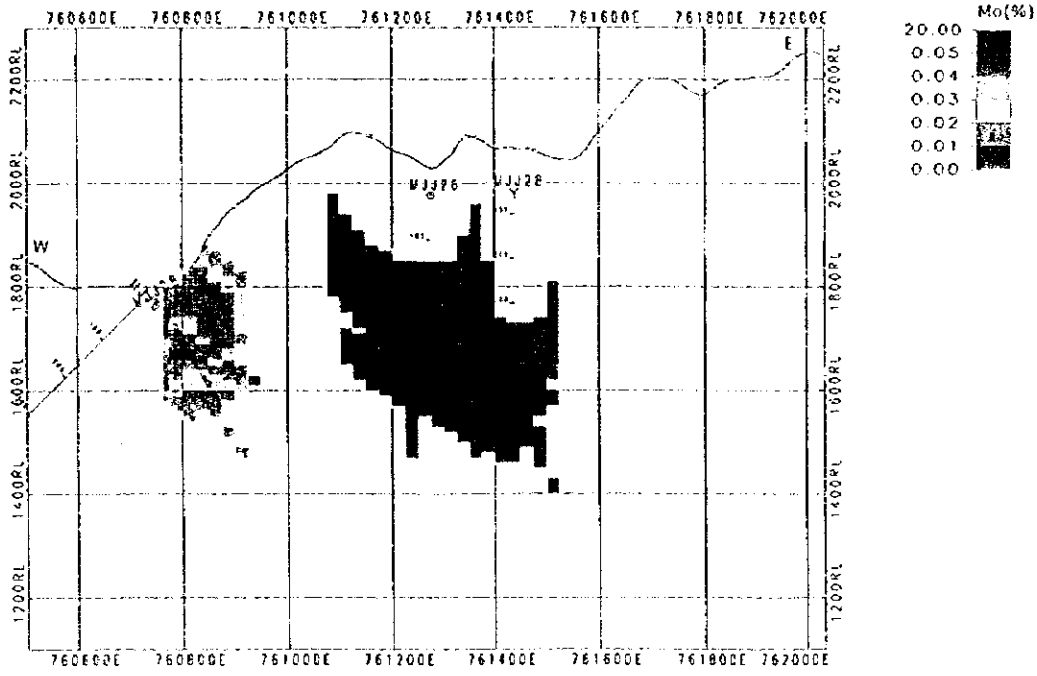


N 35895 MO

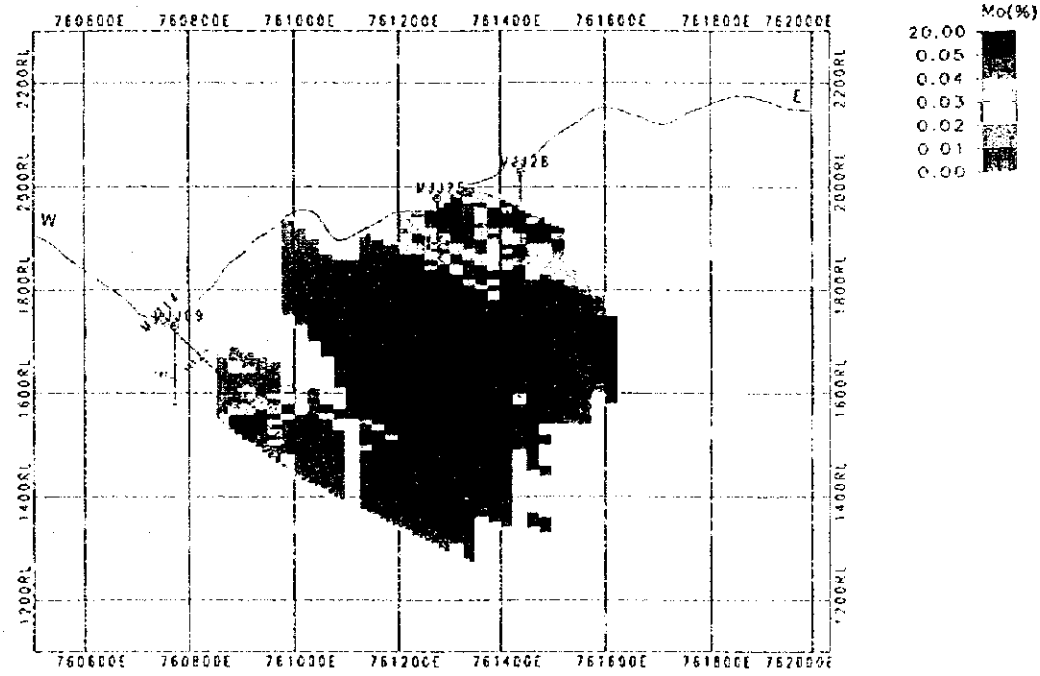


N 35750 MO



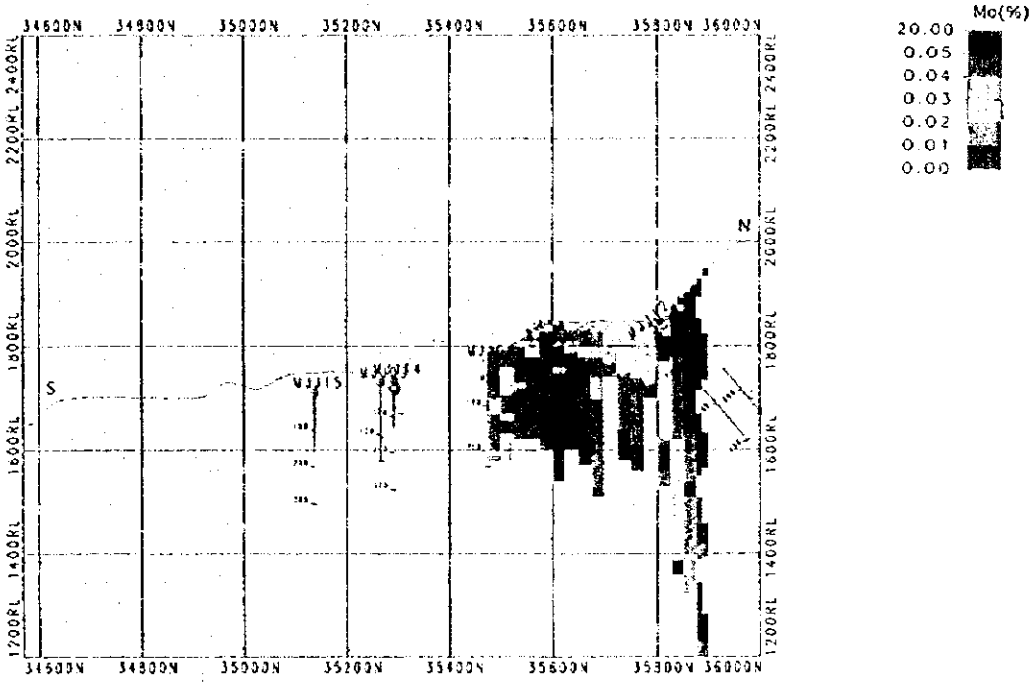


N 35475 MO

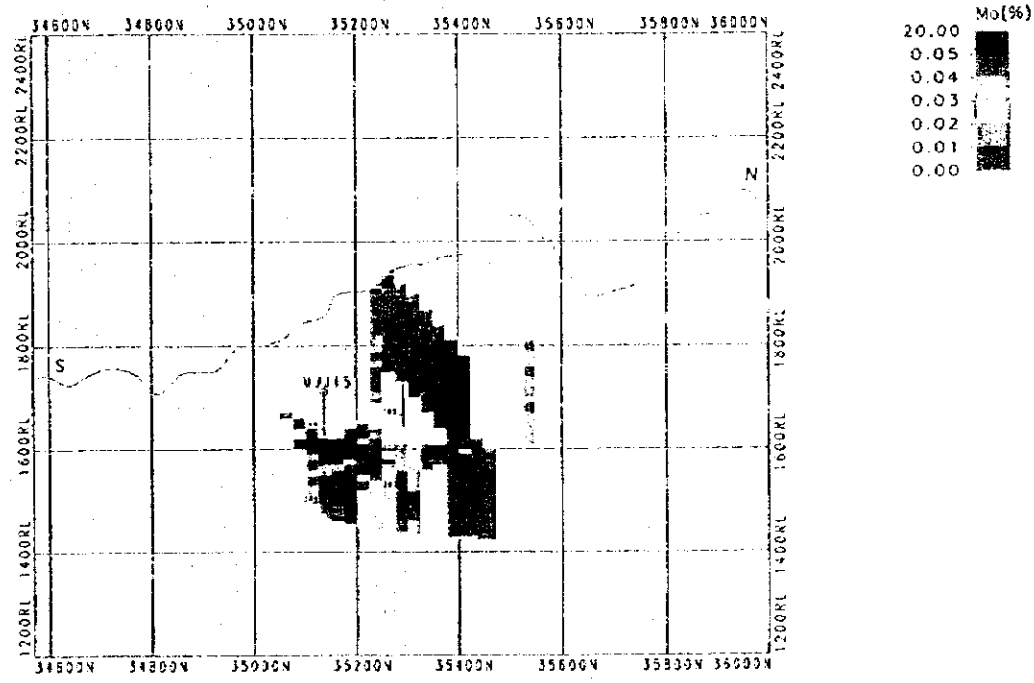


N 35291 MO

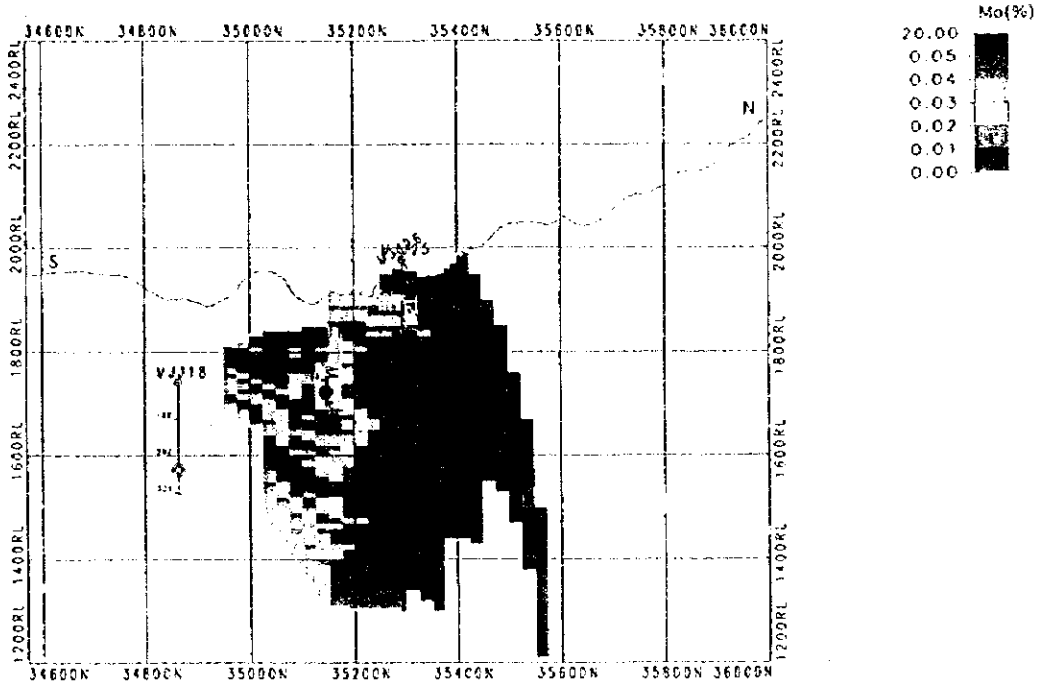
Apéndice 10 Perfiles NS de distribución de ley (Mo)



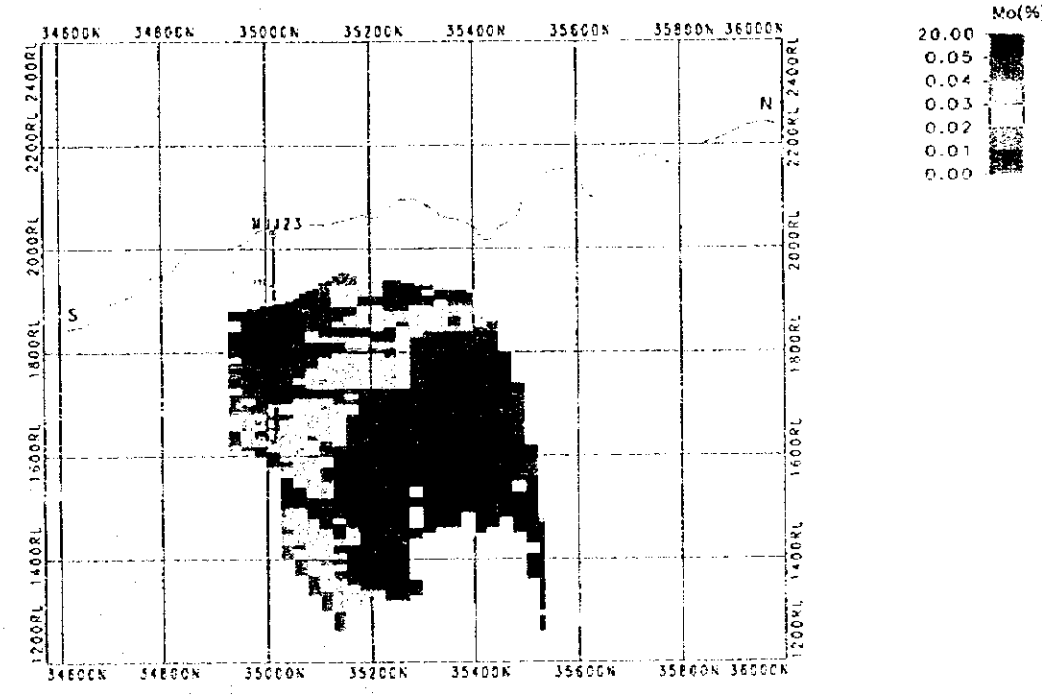
ε 760773 MO



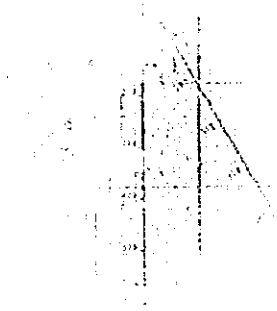
ε 761000 MO



E 761275 MO



E 761495 MO



Apéndice 11 Maquinarias usados en el ensayo de beneficiación

Lista de aparatos utilizados para ensayos de beneficiacion

1)	Jaw crusher	tipo 1020 B
2)	Jaw crusher	tipo CR - 3
3)	Roll crusher	tipo RBF - 4
4)	Ball mill	tipo 1140 A
5)	Ceramic ball mill	tipo MT 96 MC
6)	Sample grinder	tipo AGA
7)	Ball mill para Work Indice	
8)	Flotation test machine	tipo Agitair
9)	Flotation test machin	tipo Denver
10)	Agitation Machine	tipo LR - 500B
11)	pH Meter	tipo HM - 1K
12)	Electronic balance	tipo FX 300
13)	Electronic balance	tipo PM - 11N
14)	Economy dryer	tipo TG - 100 - 2
15)	Rotap type sieve	tipo R - 1
16)	Sample spliter	
17)	Ceramic funnel	tipo 11 cm
18)	Glass filter holder	tipo KGS - 47
19)	Cylinder	
20)	Agitation bar with multi holed disc	
21)	Measuring pipets	
22)	Desiccator	
23)	Stainless vat	

Apéndice 12 Método de análisis químico

Metodo de Analisis Quimico

(1) Analisis quimico de producto de flotacion

Cu	Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)
Mo	(ICP-AES)
Fe	(ICP-AES)
As	(ICP-AES)
Ca	(ICP-AES)
Mg	(ICP-AES)
Al	(ICP-AES)
Ag	(ICP-AES)
Au	(ICP-AES)
S	(ICP-AES) de baja densidad
	Metodo gravimetrico (BASO4) de alta densidad
SiO2	Gravimetrico (Acid Digestion) de baja densidad
	Gravimetrico (Alkaline fusion) de alta densidad

2) Analisis de calidad de agua en ensayos de aguas de desecho

Ba	(ICP - AES)
Cr	(ICP - AES)
Phenol	Spectrophotometry
Ni	(ICP - AES)
Se	(ICP - AES)
Hg	Cold Water Generation - Atomic Absorttion Spectrometry
Ag	(ICP - AES)
Fe	Atomic Absorption Spectrometry
Cu	Atomic Absorption Spectrometry
Zn	Atomic Absorption Spectrometry
As	Spectrophotometry
Cd	Atomic Absorption Spectrometry

Apéndice 13 Resultados de medición de gravedad específica

Resultado de medicion de densidad especifica

	mena de alta ley	mena de baja ley
muestra No. 1	2.719	2.673
2	2.728	2.609
3	2.727	2.670
Promedio	2.725	2.651

Apéndice 14 Resultados de determinación de índice de trabajo

Resultados de medicion de indice de trabajo

Resultados de mediciones
para mena de alta ley W=1120 P 1 =149 − P 1 =0.104

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	G b p	(h)
1	100	856	1120	116	148	324	293	1.480	198
2	198	813	264	27	280	265	288	1.414	204
3	204	797	307	32	291	247	286	1.426	201
4	201	791	323	34	295	240	286	1.468	195
5	195	790	329	34	296	239	286	1.518	188
6	188	814	330	34	272	266	288	1.447	199
7	199	807	306	32	281	258	287	1.412	203
8	203	795	313	33	292	245	286	1.438	199
9			325	34					

(a) Numero de rotacion de molino
(b) Volumen del producto de tamano P1
(c) Volumen de nueva mena adicionada
(d) Volumen de producto tamano P1 previa la trituracion
(e) Volumen de producto tamano P1 posterior a la trituracion
(f) Razon de circulacion
(g) Meta siguiente de volumen de producto
(h) Numero de rotacion de molino en la operacion siguiente

Resultados de mediciones
para mena de baja ley W=1120 P 1 =149 − P 1 =0.104

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	G b p	(h)
1	100	849	1120	116	155	313	292	1.550	188
2	188	822	271	28	270	276	289	1.436	201
3	201	789	298	31	300	238	286	1.493	192
4	192	796	331	34	290	246	286	1.510	289
5	189	783	324	34	303	232	285	1.603	278
6	178	797	337	35	288	247	286	1.618	177
7	177	804	323	34	282	254	287	1.593	180
8	180	799	316	33	288	249	287	1.600	179
9	179		321	33					

Wi : Indice de medicion de trituracion

P1 : Abertura de criba (en micrones)

Gbp : Volumen del producto de tamano P1 para una rotacion de molino de bola(g)

Formula de calculo do Indice de Trabajo para mena de alta ley

$$W_i = \frac{44.5}{P_t^{0.23} \times \overline{G}_{bp}^{0.82} \times (\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}})} \times 1.10$$

$P_t^{0.23} : 149^{0.23} = 2.173^{0.23} = 0.4998 = 3.16$

$\sqrt{P} : \sqrt{133} = 11.53 \quad \frac{10}{\sqrt{P}} = \frac{10}{11.53} = 0.867$

$\sqrt{F} : \sqrt{2307} = 48.03 \quad \frac{10}{\sqrt{F}} = \frac{10}{48.03} = 0.208$

$\overline{G}_{bp} : (1,447 + 1.412 + 1.438) \div 3 = 1.432 (\rightarrow 0.1560)$

$\overline{G}_{bp}^{0.82} : 0.1560 \times 0.82 = 0.1279 \rightarrow 1.343$

$$W_i = \frac{44.5}{3.16 \times 1.343 \times 0.659} \times 1.10 = 17.50 (\frac{KWh}{t}) (P_t = 149^{\mu m})$$

Formula de calculo do Indice de Trabajo para mena de baja ley

$$W_i = \frac{44.5}{P_t^{0.23} \times \overline{G}_{bp}^{0.82} \times (\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}})} \times 1.10$$

$P_t^{0.23} : 149^{0.23} = 2.173^{0.23} = 0.4998 = 3.16$

$\sqrt{P} : \sqrt{123} = 11.09 \quad \frac{10}{\sqrt{P}} = \frac{10}{11.09} = 0.92$

$\sqrt{F} : \sqrt{2585} = 50.84 \quad \frac{10}{\sqrt{F}} = \frac{10}{50.84} = 0.197$

$\overline{G}_{bp} : (1.618 + 1.593 + 1.600) \div 3 = 1.604 \ (\rightarrow 0.2052)$

$\overline{G}_{bp}^{0.82} : 0.2052 \times 0.82 = 0.1683 \ \rightarrow 1.473$

$$W_i = \frac{44.5}{3.16 \times 1.473 \times 0.705} \times 1.10 = 14.92 (\frac{KWh}{t}) \ (P_t : 149^{\mu m})$$

Apéndice 15 Resultados del análisis químico de mena

Resultado de analisis quimico de mena

Resultado de analisis de mena

elemento(%)	mena de alta ley	mena de baja ley
SiO_2	71.53	71.18
TiO_2	0.24	0.24
Al_2O_3	14.32	14.60
Fe_2O_3	1.69	1.37
FeO	0.57	0.38
MnO	<0.01	<0.01
MgO	1.17	1.16
CaO	0.22	0.38
Na_2O	1.09	2.20
K_2O	5.82	5.80
P_2O_5	0.08	0.11
H_2O-	0.12	0.12
H_2O+	1.11	1.38
S	0.66	0.24
SO_3	0.03	0.03
CO_2	<0.05	<0.05
Cu	0.84	0.25
Mo	0.0162	0.0074
As	0.0015	0.0017
Zn	<0.01	<0.01
Pb	<0.01	<0.01

Apéndice 16 Resultados de observaciones al microscopio en secciones pulidas

Resultados de observacion microscopica de mena

(1) Testigos

Muestra No. MJJ25-138

Matriz: Diseminacion debil con calcopirita, bornita (desde 10 a 200 micrones) y hematita (desde 20 a 80 micrones).

Vetas de cuarzo: presente molibdenita (desde 40 hasta 180 micrones) y hematita (desde 70 hasta 250 micrones)

Muestra No. MJJ26-138

Practicamente los sulfuros estan ausentes.

Presenta muy poca cantidad de hematita y magnetita (desde 30 hasta 150 micrones)

Muestra No. MJJ27-338

Matriz: Diseminacion mediana con calcopirita (desde 50 a 200 micrones), pirita (desde 50 a 200 micrones) y hematita.
La calcopirita cristalizo posteriormente a hematita, de esta forma la hematita esta incluyedo en la calcopirita.

Vetas de cuarzo: Presentes calcopirita, pirita y hematita.

Muestra No. MJJ28-82

Matriz: Diseminacion debil con calcopirita, bornita y hematita. La bornita es mas frecuente.

Vetas de cuarzo: Presenta concentraciones de molibdenita.

Muestra No. MJJ29-388

Matriz: Disseminacion mediana con calcopirita(desde 10 hasta 400micrones) y hematita (desde 100 hasta 250 micrones).

Muestra No. MJJ30-350

Matriz: Diseminacion de intensidad media con calcopirita (desde 10 hasta 400 micrones), hematita (desde 100 hasta 250 micrones).

Vetas de cuarzo: Presenta calcopirita (1 mm) y bornita (1 mm).

(2) Producto de ensayo de trituracion y molienda

El resultado de este ensayo se presenta en el apendice 24.

Mena de alta ley	No. de muestra	Granulometria
	5 - 1	> 100 mesh
	5 - 2	100 - 150 mesh
	5 - 3	150 - 200 mesh
	5 - 4	200 - 280 mesh
	5 - 5	280 - 300 mesh
	5 - 6	> 350 mesh

Mena de baja ley	No. de muestra	Granulometria
	3 - 1	> 100 mesh
	3 - 2	100 - 150 mesh
	3 - 3	150 - 200 mesh
	3 - 4	200 - 280 mesh
	3 - 5	280 - 300 mesh
	3 - 6	> 350 mesh

(3) Producto de ensayo basico de flotacion

El resultado de este ensayo se presenta en el apendice 25.

Mena de alta ley	No. de muestra
	T11 - C1
	T11 - C2
	T11 - C3, 4
	T11 - T3, 2, 1
	T11 - T

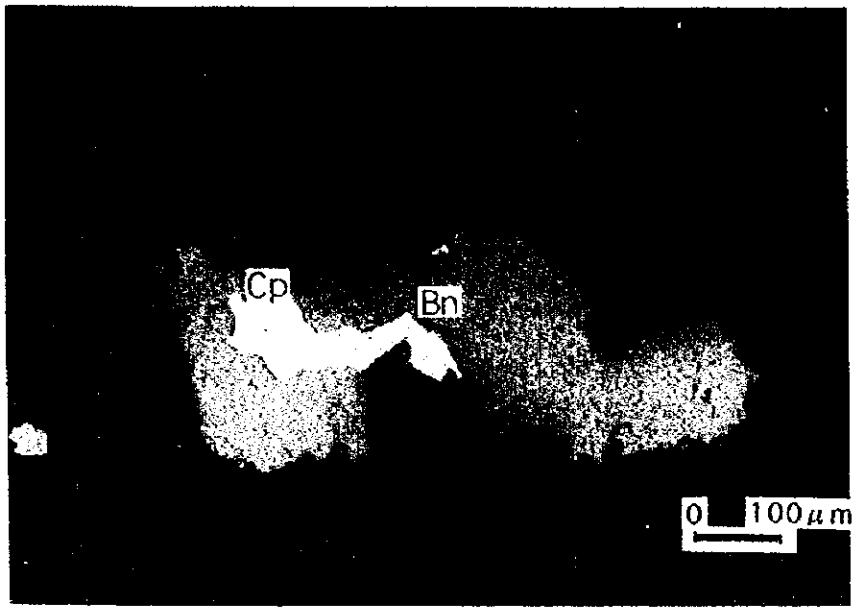
Mena de baja ley	No. de muestra
	T12 - C1
	T12 - C2, 3, 4
	T12 - T3, 2, 1
	T12 - T

(4) Producto de ensayo de flotacion colectiva

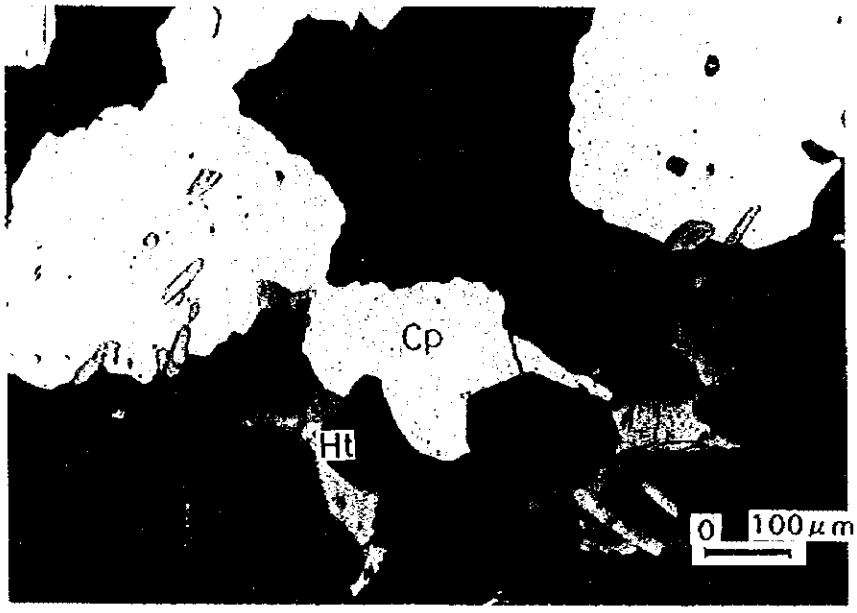
El resultado de este ensayo se presenta en el apendice 26.

Mena de alta ley	No. de muestra
	T21 - C1
	T21 - C2
	T22 - C1
	T22 - C2
	T23 - C1
	T23 - C2

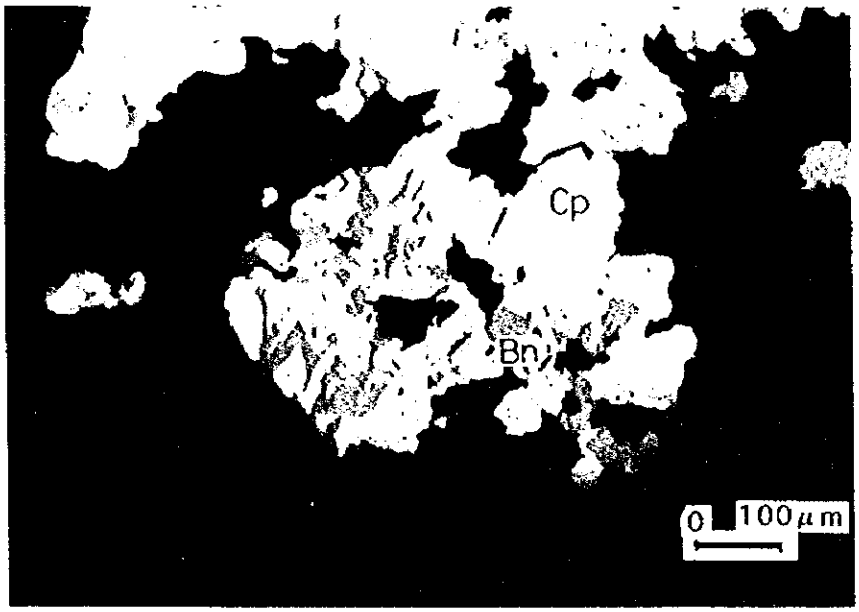
Apéndice 17 Fotografías al microscopio en el ensayo de beneficiación



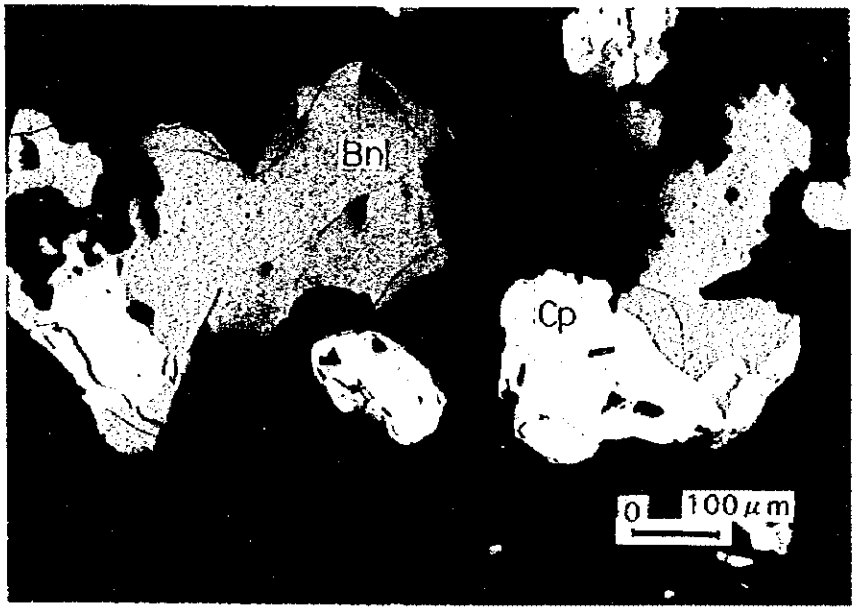
Muestra MJJ28-82 Paragenesis de bornita(Bn) y calcopirita(Cp)



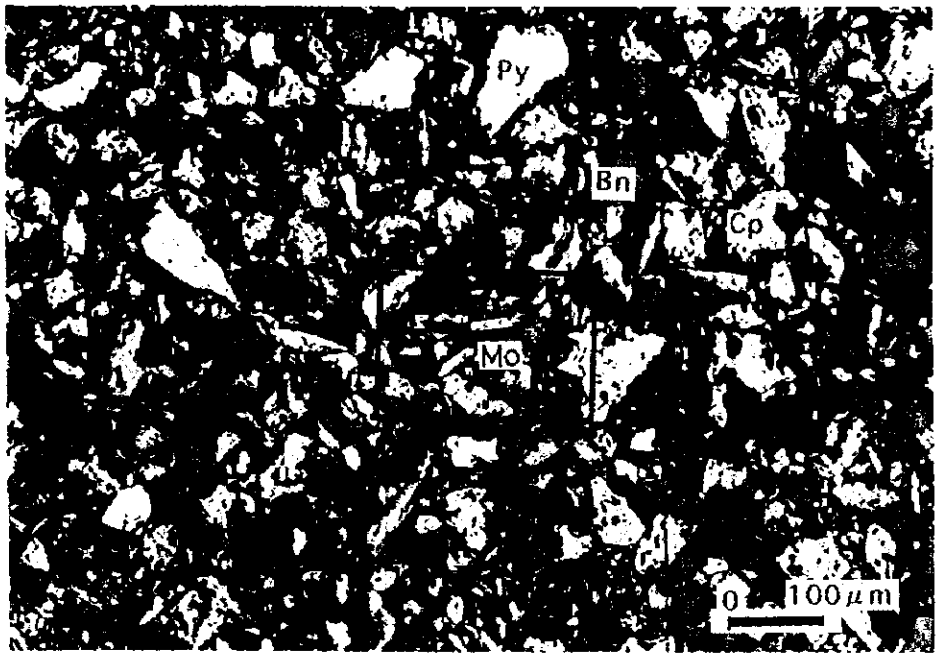
Muestra MJJ29-388 Presencia de calcopirita(Cp) y hematita(Ht)



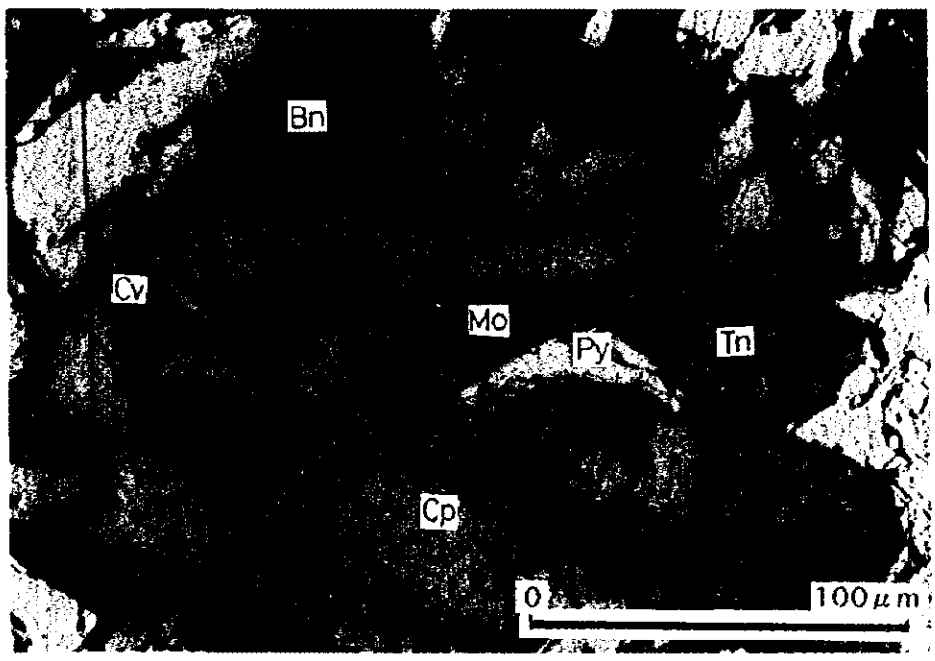
Muestra MJJ30-350 Paragenesis de calcopirita(Cp) y bornita(Bn)



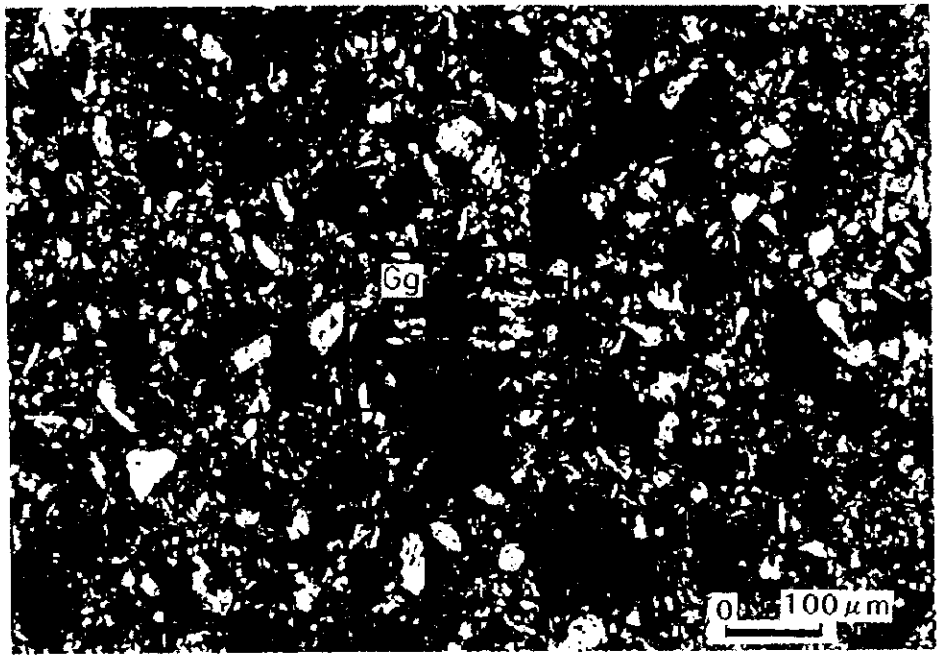
Muestra MJJ30-350 Paragenesis de calcopirita(Cp) y bornita(Bn)



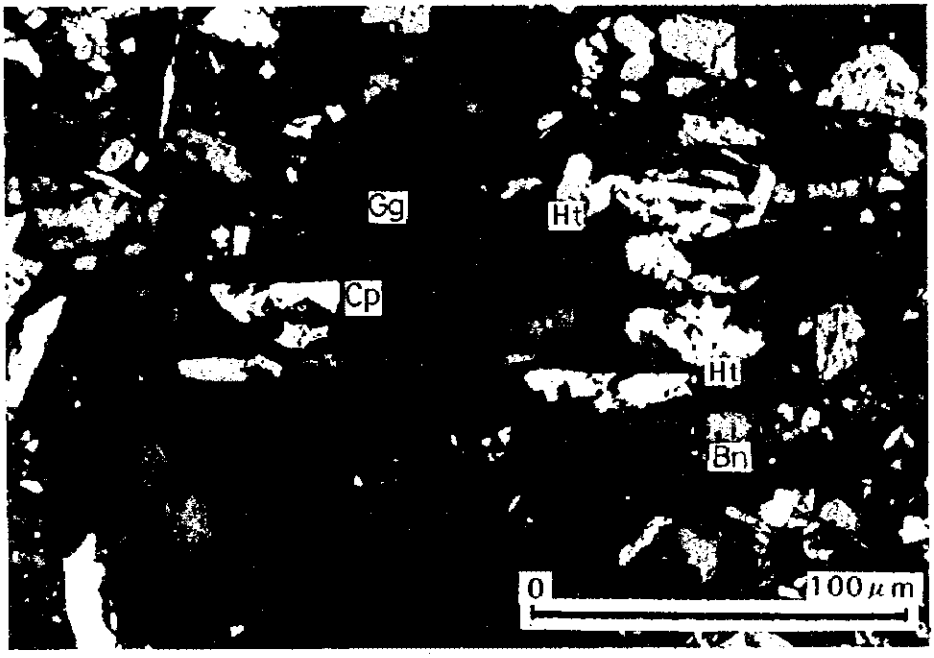
Muestra T11-C1 Presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn), pirita(Py), calcocita(Cc), digenita(Dg) y molibdenita(Mo). Existe gran cantidad de calcopirita y bornita de grano fino



Muestra T11-C1 Foto arriba ampliada
Presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn), pirita(Py), covelina(Cv) y molibdenita(Mo)

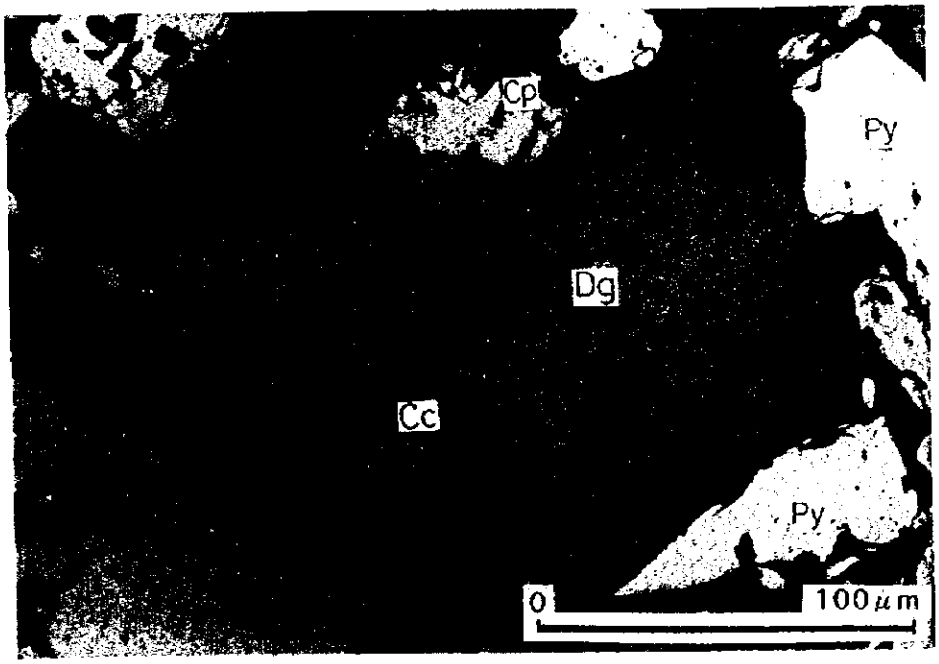


Muestra T11-C34 Alta incidencia de minerales de ganga de grano grueso y medio. Los minerales de cobre son predominantemente de gran fina. Con algunos fragmentos de calcopirita

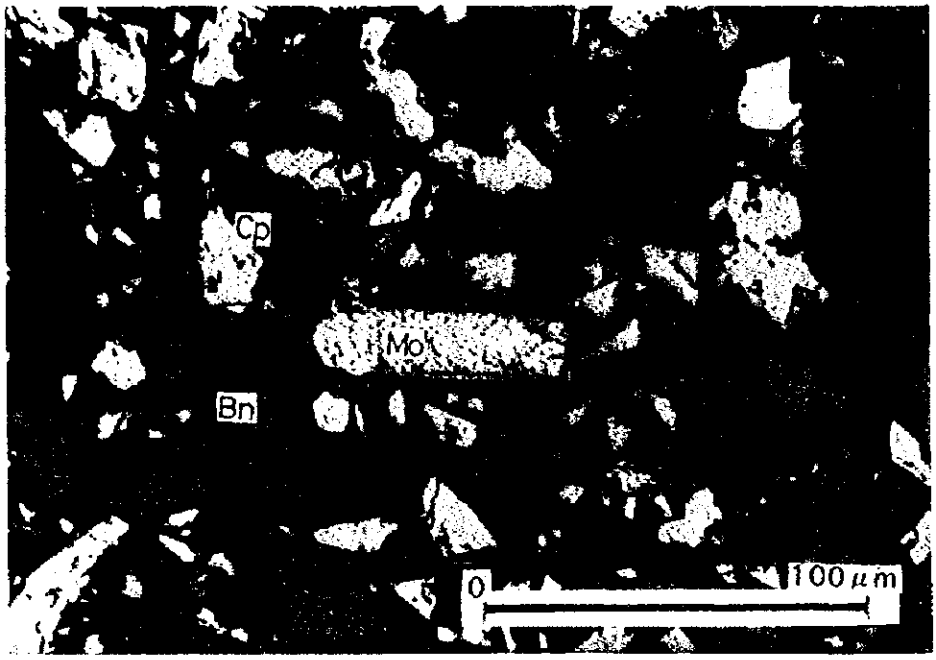


Muestra T11-C34 Foto arriba ampliada
Entre los fragmentos se detecta la presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn) y hematita(Ht)

Muestra T12-C1 Calcopirita(Cp), bornita(Bn) y pirita(Py).
Alta incidencia de pirita de grano grueso.

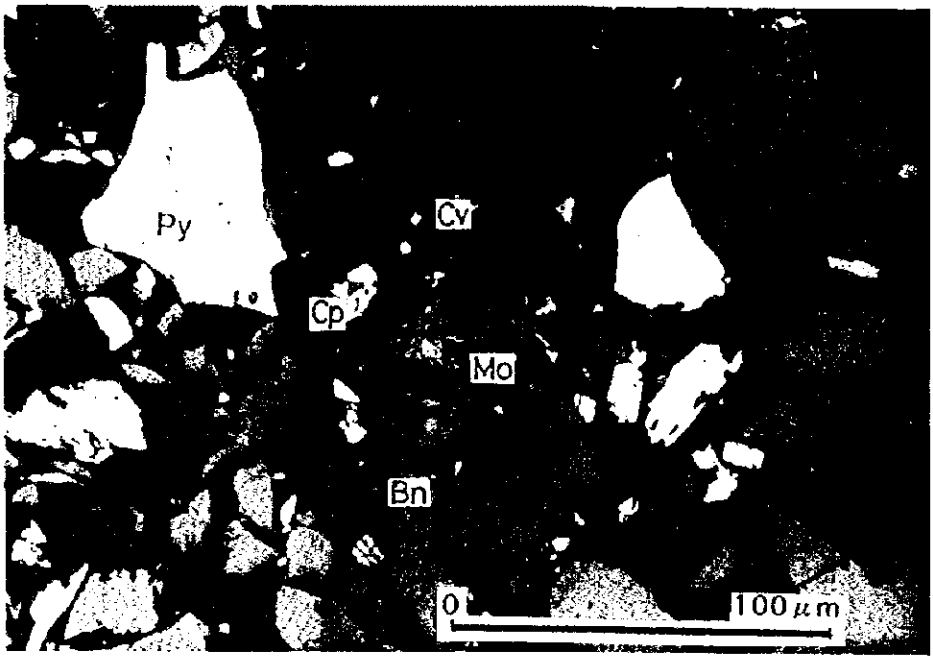


Muestra T12-C1 Foto arriba ampliada.
Paragenesis de calcocita(Cc) y digenita(Dg).

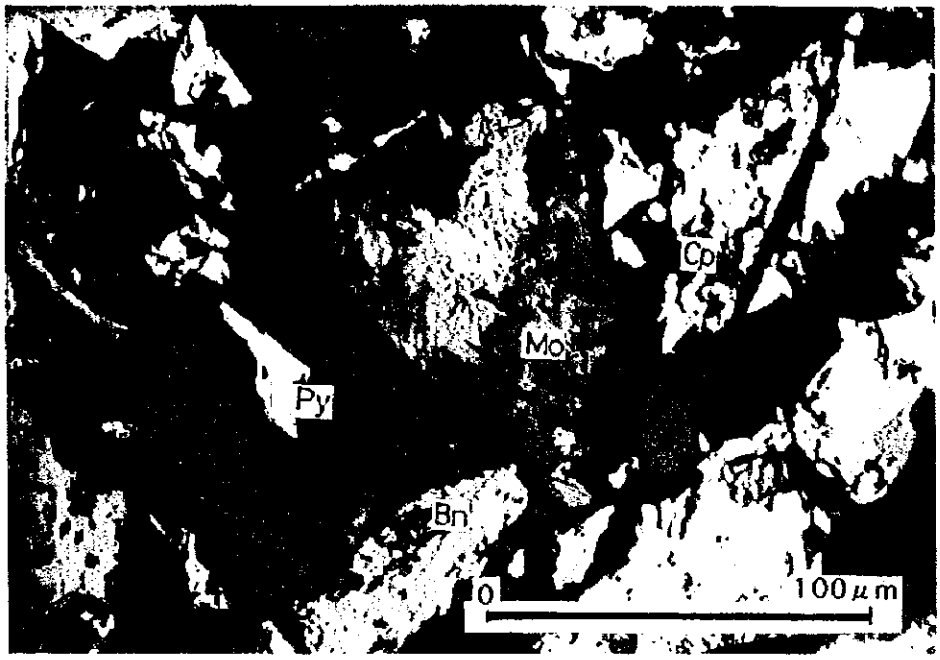


Muestra T23-C1 Presencia de calcopirita(Cp) y bornita(Bn).
Las laminillas de molibdenita(Mo) son de grano grueso.

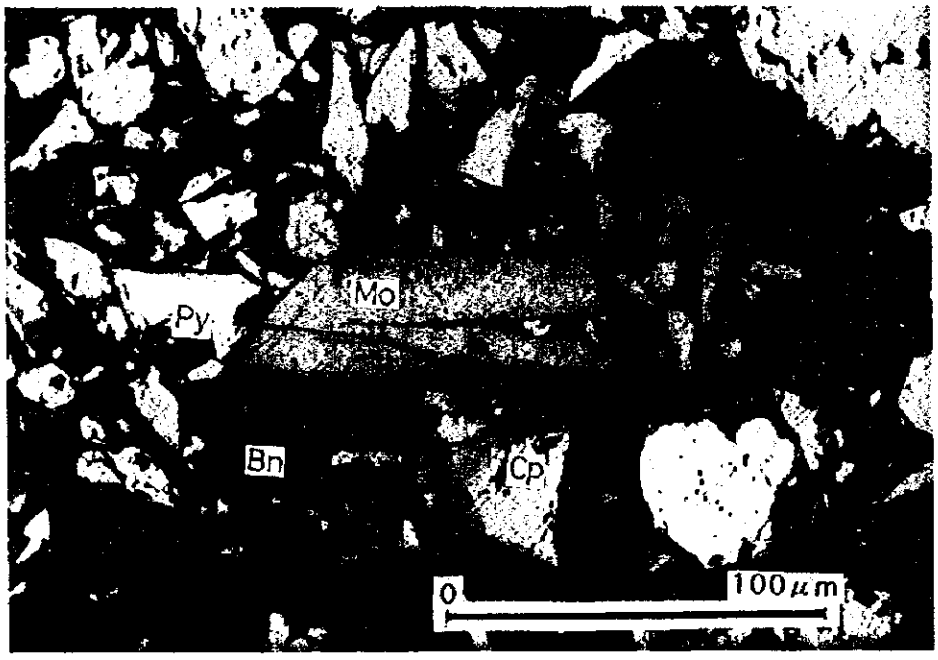
Muestra T21-C1 Presencia de calcopirita(Cp) y bornita(Bn).
La molibdenita(Mo) presenta textura de laminillas en malla.



Muestra T26-C1 Presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn) y pirita(Py).
La molibdenita(Mo) presenta concentraciones de grano fino.



Muestra T21-C1 Presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn) y pirita(Py). La molibdenita(Mo) presenta laminillas en malla.



Muestra T23-C1 Presencia de calcopirita(Cp), bornita(Bn) y pirita(Py) La molibdenita(Mo) esta en forma de laminillas.

Apéndice 18 Proporción de particulas liberadas en los ensayos de trituración y molienda

Proporcion de particulas minerales liberadas en los ensayos de trituracion y molienda

Proporcion de particulas minerales liberadas en los ensayos de mena de alta ley

No. de Muestra	5-1		5-2		5-3		5-4		5-5		5-6	
mesh	>100		100-150		150-200		200-280		280-350		<350	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
calcopirita	16	11.9	61	32.1	91	26.5	194	37.2	174	41.4	175	43.6
bornita	8	5.9	29	15.3	84	24.5	120	30.7	126	30	140	34.9
molibdenita	3	2.2	5	2.6	5	1.5	6	1.5	3	0.7	3	0.7
pirita	11	8.1	19	10	74	21.6	34	8.7	49	11.7	24	6
min. Cu(1)/ganga	55	40.7	44	23.2	41	12	31	7.9	11	2.6	1	0.2
min. Cu(2)/ganga	15	11.1	19	10	6	1.7	3	0.8	5	1.2		
molib./ganga	1	0.7										
pirita / ganga	21	15.6	13	6.8	7	2			2	0.5	1	0.2
hem./magn.	3	2.2			35	10.2	52	13.3	50	11.9	57	14.2
otros	2	1.4										
total	135		321		343		391		420		401	

Proporcion de particulas minerales liberadas en los ensayos de mena de baja ley

No. de Muestra	3-1		3-2		3-3		3-4		3-5		3-6	
mesh	>100		100-150		150-200		200-280		280-350		<350	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
calcopirita	6	6.7	12	11.2	70	20.7	67	20.9	113	25.8	75	25.8
bornita	1	1.1	9	8.4	45	13.3	39	12.1	57	13	43	14.8
molibdenita					4	1.2	1	0.3	2	0.5		
pirita	15	16.9	19	17.8	112	33.1	83	25.9	123	28.1	129	44.3
min. Cu(1)/ganga	12	13.5	26	24.3	35	10.4	22	6.9	10	2.3	1	0.3
min. Cu(2)/ganga	24	27	18	16.8	4	1.2	10	3.1	5	1.1		
pirita / ganga	29	32.6	16	15	14	4.1	19	5.9	17	3.9	1	0.3
molib./ganga	2	2.2										
hem./magn.			7	6.5	54	16	79	24.6	111	25.3	42	14.4
otros							1	0.3				
total	89		107		338		321		438		291	

min. Cu: minerales de cobre

molib.: molibdenita

hem.: hematita

magn.: magnetita

Apéndice 19 Distribución de minerales por diferencia de granulometría en los ensayos básicos de flotación

Distribucion de minerales por granulometria en los ensayos basicos de flotacion

Muestra T11-C1

mesh	-280		280-150		150-100		100-65		+65		Total	
um	<53		53-105		105-149		149-210		210<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	490	47.1	90	8.6	8	0.8	1	0.1			589	56.6
Bn,Dg,Cc	238	22.9	45	4.3	2	0.2	2	0.2			287	27.6
Tn,En	9	0.9	2	0.2							11	1.1
Cp/Bn/Tn	32	3.1	11	1.1			1	0.1			44	4.2
Cu-sul.sum	769	73.9	148	14.2	10	1	4	0.4			931	89.4
Mo	14	1.3	2	0.2							16	1.5
Py	51	4.9	27	2.6	1	0.1	1	0.1			80	7.7
Gg	9	0.9	1	0.1							10	1
Cu-sul/Gg	2	0.2					1	0.1			3	0.3
Mo/Gg	1	0.1									1	0.1
Total	846	81.3	178	17.1	11	1.1	6	0.6			1041	

Muestra T11-C2

mesh	-280		280-150		150-100		100-65		+65		Total	
um	<53		53-105		105-149		149-210		210<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	279	24	22	1.9							301	25.9
Bn,Dg,Cc	592	50.9	48	4.1	3	0.3					643	55.2
Tn,En	17	1.5	3	0.3							20	1.7
Cp/Bn/Tn	16	1.4	4	0.3	2	0.2					22	1.9
Cu-sul.sum	904	77.7	77	6.6	5	0.5					986	84.7
Mo	26	2.2	4	0.3							30	2.6
Py	95	8.2	17	1.5	1	0.1					113	9.7
Gg	13	1.1	12	1							25	2.1
Cu-sul/Gg	3	0.3	1	0.1	1	0.1					5	0.5
Mo/Gg	1	0.1	4	0.3							5	0.5
Total	1042	89.5	115	9.9	7	0.6					1164	

Muestra T11-C34

mesh	-280		280-150		150-100		100-65		+65		Total	
um	<53		53-105		105-149		149-210		210<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	505	30.2	8	0.5							513	30.7
Bn,Dg,Cc	862	51.6	9	0.5							871	52.1
Tn,En	4	0.2									4	0.2
Cp/Bn/Tn	10	0.6	1	0.06	1	0.06					12	0.7
Cu-sul.sum	1381	82.6	18	1.1	1	0.06					1400	83.8
Mo	39	2.3									39	2.3
Py	71	4.2	7	0.4							78	4.7
Gg	107	6.4	28	1.7	4	0.2	1	0.06			140	8.4
Cu-sul/Gg	8	0.5	3	0.2	1	0.06					12	0.7
Mo/Gg	1	0.06	1	0.06							12	0.1
Total	1607	96.2	57	3.4	6	0.4	1	0.06			1671	

Muestra T11-T321

mesh									280-150		+150		Total	
um	<3		3-13		13-25		25-13		53-105		105<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp			13	6.2	4	1.9							17	8.1
Bo,Dg,Cc	2	1	20	9.5	1	0.5	4	1.9	1	0.5			28	13.3
Py	21	10	39	18.6	8	3.8	2	1	1	0.5			71	33.8
Gg							2	1	25	11.9	57	27.1	84	40
Cu-sul/Gg							1	0.5	4	1.9	2	1	7	3.3
Ht,Mt					2	1	1	0.5					3	1.4
Total	23	11	72	34.3	15	7.1	10	4.8	31	14.8	59	28.1	210	

Muestra T11-Cola

mesh									280-150		+150		Total	
um	<3		3-13		13-25		25-53		53-105		105<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp			1	0.2									1	0.2
Bo,Dg,Cc			3	0.7	1	0.2							4	1
Mo											1	0.2	1	0.2
Cu-sul/Gg											1	0.2	1	0.2
Py	14	3.4	15	3.7									29	7.1
Mt,Ht	4	1	10	2.5	3	0.7	1	0.2	2	0.5			20	4.9
Gg			58	14.3	134	33	105	25.9	45	11.1	8	2	350	86.2
Total	18	4.4	87	21.4	138	34	106	26.1	47	11.6	10	2.5	406	

Muestra T12-C1

mesh	-280		280-150		150-100		100-65		+65		Total	
um	<53		53-105		105-149		149-210		210<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	492	39.1	53	4.2	5	0.4					550	43.7
Bn,Dg,Cc	324	25.8	11	0.9	8	0.6	1	0.1			344	27.3
Tn,En	17	1.4	5	0.4							22	1.7
Cp/Bn/Tn	6	0.5	5	0.4							11	0.9
Cu-sul.sum	839	66.7	74	5.9	13	1	1	0.1			927	73.6
Mo	29	2.3	4	0.3	4	0.3					37	2.9
Py	198	15.7	50	4	14	1.1	1	0.1			263	20.9
Gg	5	0.4	5	0.4	2	0.2					12	1
Cu-sul/Gg	2	0.2	1	0.1	1	0.1	1	0.1			5	0.4
Mo/Gg	6	0.5	6	0.5	2	0.2					14	1.1
Total	1079	85.8	140	11.1	36	2.9	3	0.2			1258	

Muestra T12-C234

mesh	-280		280-150		150-100		100-65		+65		Total	
um	<53		53-105		105-149		149-210		210<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	316	25	23	1.8	2	0.2					341	27
Bn,Dg,Cc	358	28.3	23	1.8	1	0.1					382	30.2
Tn,En	16	1.3									16	1.3
Cp/Bn/Tn	7	0.6									7	0.6
Cu-sul.sum	697	55.1	46	3.6	3	0.3					746	59.1
Mo	32	2.5	4	0.3							36	2.8
Py	298	23.6	22	1.7	5	0.4					325	25.7
Gg	90	7.1	43	3.4	15	1.2	4	0.3	1	0.1	153	12.1
Cu-sul/Gg	1	0.1	1	0.1	1	0.1	2	0.2			5	0.4
Mo/Gg	7	0.6									7	0.6
Total	1118	88.4	116	9.2	24	1.9	6	0.5	1	0.1	1265	

Muestra T12-T321

mesh									280-150		+150		Total	
um	<3		3-13		13-25		25-53		53-105		105<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp	2	1	10	5	1	0.5	1	0.5					14	7
Bn,Dg,Cc	2	1	14	7	2	1							18	9
Mo			1	0.5	2	0.2			1	0.5			2	1
Py	5	2.5	34	17.1	16	8	4	2	2	1	2	1	63	31.7
Ht,Mt			2	1	1	0.5							3	1.5
Cu-min/Gg									1	0.5			1	0.5
Gg					7	3.5	12	6	17	8.5	62	31.2	98	49.2
Total	9	4.5	61	30.7	27.1	3.6	17	8.5	21	10.6	64	32.2	199	

Muestra T12-Cola

mesh									280-150		+150		Total	
um	<3		3-13		13-25		25-53		53-105		105<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cp							1	0.4					1	0.4
Py					3	1.1							3	1.1
Ht,Mt	8	3	4	1.5	2	0.7	4	1.5	5	1.8			23	8.5
Gg			65	24	83	30.6	52	19.2	30	11.1	11	4.1	241	88.9
Cu-sul/Gg									2	0.7	1	0.4	3	1.1
Total	8	3	69	25.5	88	32.5	57	21	37	13.7	12	4.4	271	

Apéndice 20 Distribución de minerales por diferencia de granulometría en los ensayos de flotación colectiva

Distribucion de minerales por granulometria en los ensayos de flotacion colectiva

Muestra T21-C1

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	47	3.4	21	1.5	3	0.2	2	0.1			73	5.3
Mo/Gg							1	0.1			1	0.1
Cp	453	33	130	9.5	71	5.2	11	0.8			665	48.4
Cu-min	337	24.5	70	5.1	67	4.9	9	1.4			493	35.9
Py	45	3.3	31	2.3	26	1.9	17	1.2	1	0.1	120	8.7
Gg	4	0.3	4	0.3	9	0.7	4	2.9			21	1.5
Total	886	64.5	256	18.6	176	12.8	54	3.9	1	0.1	1373	

Muestra T21-C2

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	36	2.2	15	0.9	2	0.1					53	3.3
Mo/Gg			1	0.1							1	0.1
Cp	447	27.5	44	2.7	1	0.1					492	30.3
Cu-min	687	42.3	149	9.2	41	2.5					877	54
Py	46	2.8	21	1.3	9	0.6					76	4.7
Gg	59	3.6	33	2	28	1.7	6	0.4			126	7.8
Total	1275	78.5	263	16.2	81	5	6	0.4			1625	

Muestra T22-C1

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	58	3.1	31	1.7	5	0.3	1	0.05			95	5.1
Mo/Cu-sul					1	0.05			1	0.05	2	0.1
Mo/Gg			1	0.05							1	0.05
Cp	872	46.8	186	10	98	5.3	7	0.4	1	0.05	1164	62.4
Cu-min	331	17.8	118	6.3	54	2.9	3	0.2	1	0.05	507	27.2
Py	9	0.5	51	2.7	16	0.9	3	0.2			79	4.2
Gg			12	0.6	3	0.2			1	0.05	16	0.9
Total	1270	68.1	399	21.4	177	9.5	14	0.8	4	0.2	1864	

Muestra T22-C2

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	46	2.4	23	1.2	2	0.1					71	3.7
Mo/Cu-sul					1	0.05					1	0.05
Mo/Gg			3	0.2	1	0.05					4	0.2
Cp	554	28.5	109	5.6	7	0.4					670	34.5
Cu-min	747	38.4	235	12.1	50	2.6					1032	53.1
Py	52	2.7	23	1.2	5	0.3					80	4.1
Gg	18	0.9	58	3	9	0.5					85	4.4
Total	1417	72.9	448	23.1	78	4					1943	

Muestra T23-C1

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	30	3.3	14	1.5	7	0.8	4	0.4			55	6
Mo/Cu-sul					1	0.1					1	0.1
Mo/Gg					2	0.2			1	0.1	3	0.3
Cp	324	35.4	64	7	35	3.8	2	0.2			425	46.5
Cu-min	293	32.1	48	5.3	18	2	1	0.1			360	39.4
Py	35	3.8	25	2.7	6	0.7	8	0.9			66	7.2
Gg	1	0.1	2	0.2			1	0.1			4	0.4
Total	683	74.7	153	16.7	69	7.5	8	0.9	1	0.1	914	

Muestra T23-C2

mesh					280-150		150-100		+100		Total	
um	<25		25-53		53-105		105-149		149<			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mo	44	2	12	0.6			2	0.1			58	2.7
Mo/Cu-sul					1	0.1					1	0.1
Mo/Gg	1	0.1									1	0.1
Cp	581	26.9	47	2.2	5	0.2					633	29.3
Cu-min	926	42.8	231	10.7	60	2.8	1	0.1			1218	56.3
Py	69	3.2	40	1.9	4	0.2					113	5.2
Gg	74	3.4	50	2.3	11	0.5	3	0.1			138	6.4
Total	1695	78.4	380	17.6	81	3.7	6	0.3			2162	

Apéndice 21 Resultados de ensayos por difracción de rayos X

Resultados de estudios por difraccion de rayos X

mineral	Qz	Pl	Kf	Se	Ch	Cp	Bn	Py	Mo
sample									
High grade ore	◎	◎	○	○	•				
Low grade ore	◎	○	○	○					
T11-C1				•		◎	△	•	△
T11-C2	•			•		○	○	△	△
T11-C3 4	△			△		○	△	△	△
T11-T3 2 1	◎	○	○	○	•				
T11-Tail	◎	○	◎	○					
T12-C1				•		◎	△	△	•
T12-C2 3 4	○	•	•	△		○	△	△	△
T12-T3 2 1	◎	○	○	◎	△				
T12-Tail	◎	◎	◎	○	•				

Qz:quartz
Pl:plagioclase
Kf:Potash feldspar
Se:sericite
Ch:chlorite
Cp:chalcopyrite
Bn:bornite
Py:pyrite
Mo:molybdenite

◎: abundant
○: common
△: little
• : rare

Apéndice 22 Resultados de análisis de EPMA

Resultado de analisis EPMA

Detalle del equipo : Laboratorio de Mitsubishi Materials Corp. Manufacturado por Nippon Denshi

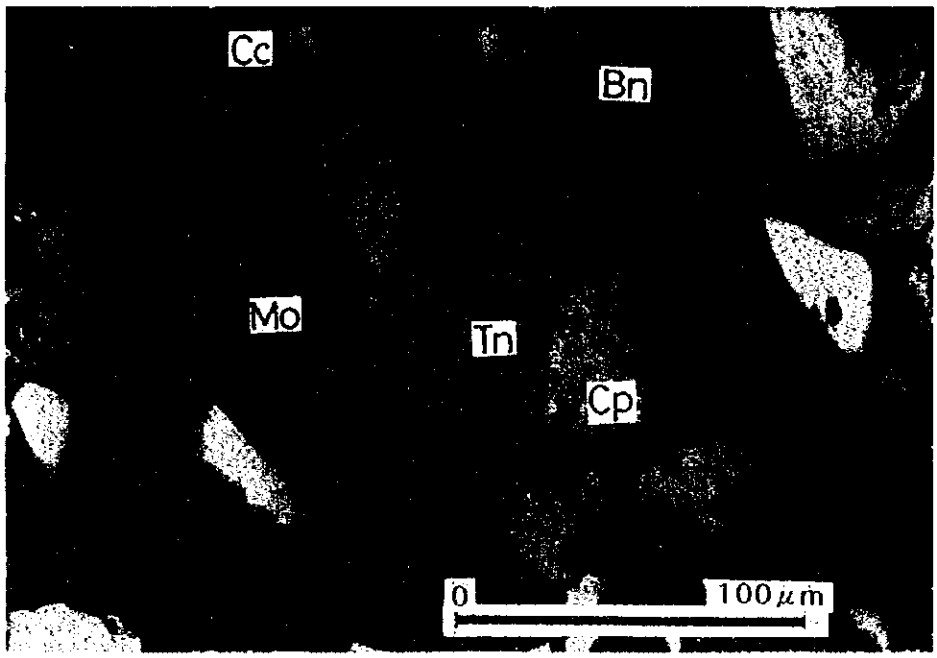
Voltage acerelador: 15 kV, corriente electrica: 3e - 8A,
superficie de muestra impregnado con carbon.

No. muestra peso Percent.	Cu	Fe	Zn	As	Sb	S	Total
No.1	42.03	6.45	0.12	11.45	12.53	28.44	101.02
No.2	46.31	2.34	1.52	20.03	0.36	29.52	100.08
No.3	47.41	0.60	0.01	18.33	1.06	34.30	101.71
No.4	45.55	2.46	1.94	15.94	5.22	29.30	100.41
Atomic Percent.							
No.1	34.42	6.01	0.10	7.96	5.36	46.16	100.01
No.2	36.72	2.11	1.17	13.47	0.15	46.39	100.01
No.3	35.86	0.51	0.01	11.76	0.42	51.43	99.99
No.4	36.57	2.25	1.51	10.85	2.19	46.63	100.00

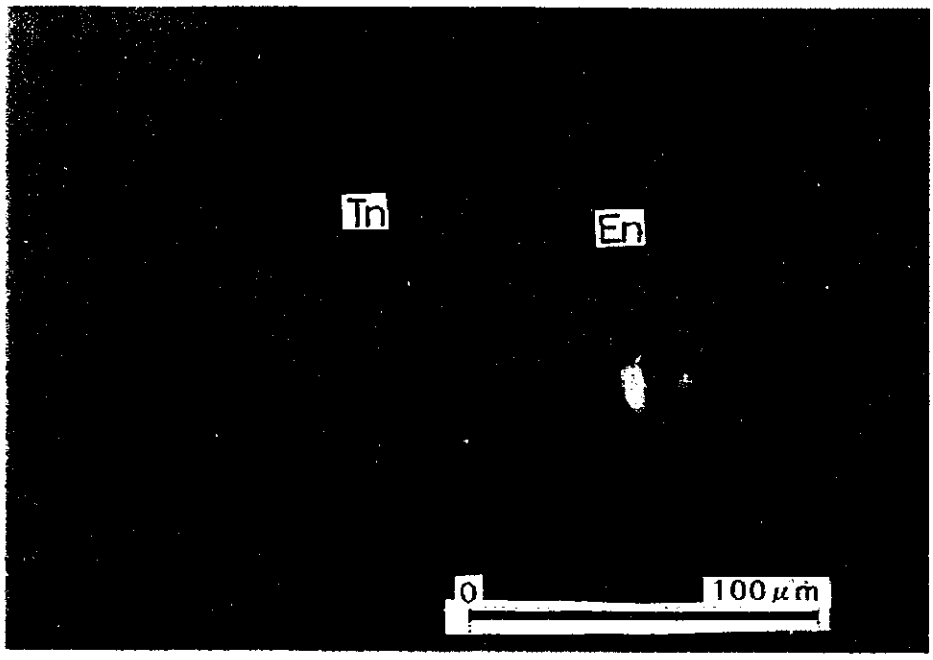
Estudio de resultados del analisis

No. muestra	(Cu,Fe,Zn)	(As,Sb)	S	Total	As : Sb
No.1	40.53	13.32	46.16	100.01	60 40
	3.04	1.00	3.46		
No.2	40.00	13.62	46.39	100.01	99 1
	2.93	1.00	3.41		
No.3	36.38	12.18	51.43	99.99	97 3
	2.99	1.00	4.22		
No.4	40.33	13.04	46.63	100.00	83 17
	3.09	1.00	3.58		

Muestra para analisis EPMA



Muestra T12 - C1. Tennantita con calcopirita y molibdenita tipo B.



Muestra MJJ 29-141.60. Tennantita y enargita en gangas.

Apéndice 23 Distribución de grano de mena

Distribucion de granulometria de mena

granulometria		mena de alta ley		mena de baja ley	
malla	(μm)	(g)	(%)	(g)	(%)
32	500	516.7	50.4	519.0	52.4
36	420	66.1	6.4	59.0	6.0
48	297	88.9	8.7	81.1	8.2
70	210	70.4	6.9	63.9	6.5
100	149	63.0	6.1	59.1	6.0
150	100	45.3	4.4	42.9	4.3
200	74	30.1	2.9	29.0	2.9
-200		144.5	14.1	136.0	13.7

Apéndice 24 Resultados de ensayo de trituración y molienda

Resultados de ensayos de trituracion y molienda

Molienda de mena de alta ley - ensayo por diferencia de granulometria

	tiempo de molienda : 10min			tiempo de molienda : 15min			tiempo de molienda : 20min		
granulo-metria	peso	proporcion	total acumulado	peso	proporcion	total acumulado	peso	proporcion	total acumulado
mesh	(g)	(%)	(%)	(g)	(%)	(%)	(g)	(%)	(%)
65	9.12	9.53	90.47	4.0	0.45	99.55			
100	118.2	12.35	78.12	19.0	2.15	97.40	0.3	0.03	99.97
145	143.2	14.96	63.16	61.4	6.94	90.46	4.6	0.49	99.48
200	107.7	11.25	51.91	135.4	15.30	75.16	18.4	1.95	97.53
280	82.8	8.65	43.26	138.6	15.66	59.50	97.3	10.31	87.22
350	44.4	4.64	38.62	76.4	8.63	50.87	77.6	8.23	78.99
-350	369.7	38.62		450.3	50.87		745.3	78.99	

Molienda de mena de alta ley - analisis quimico por granulometria

(1) Tempo de molienda : 10 min.

	peso	ley					contenido		proporcion (%)	
	%	Cu %	Mo Ppm	Fe %	S %	SiO2 %	Cu	Mo	Cu	Mo
F	100.00	0.84	161				83.81	16068	100.00	100.00
65	9.53	0.21	87	0.93	0.21	73.25	2.00	829	2.39	5.16
100	12.35	0.38	125	1.11	0.39	71.79	4.69	1544	5.60	9.61
150	14.96	0.71	135	1.32	0.64	70.10	10.62	2020	12.67	12.57
200	11.25	1.04	155	1.48	0.95	71.12	11.7	1744	13.96	10.86
280	8.65	1.26	164	1.58	1.02	71.39	10.9	1419	13.00	8.83
350	4.64	1.47	203	1.73	1.06	70.79	6.82	942	8.14	5.87
-350	38.62	0.96	196	2.05	0.79	60.85	37.08	7570	44.24	47.10

(2) Tempo de molienda : 15 min.

	peso	ley					contenido		proporcion (%)	
	%	Cu %	Mo Ppm	Fe %	S %	SiO2 %	Cu	Mo	Cu	Mo
F	100.00	0.90	152				89.97	15146	100.00	100.00
100	2.60	0.11	130	0.87	0.16	76.70	0.29	338	0.32	2.23
150	6.94	0.32	127	0.99	0.37	70.40	2.22	881	2.47	5.82
200	15.30	0.59	123	1.17	0.58	72.36	9.03	1882	10.04	12.43
280	15.66	0.85	123	1.28	0.75	73.19	13.31	1926	14.8	12.72
350	8.63	1.18	141	1.45	0.99	72.89	10.18	1217	11.31	8.03
-350	50.87	1.08	175	1.91	0.87	64.22	54.94	8902	61.06	58.77

(3) Tempo de molienda : 20 min.

	peso	ley					contenido		proporcion (%)	
	%	Cu %	Mo Ppm	Fe %	S %	SiO2 %	Cu	Mo	Cu	Mo
F	100.00	0.86	172				85.68	17199	100.00	100.00
200	2.47	0.24	334	1.13	0.29	72.99	0.59	825	0.69	4.80
280	10.31	0.55	194	1.14	0.54	76.50	5.67	2000	6.62	11.62
350	8.23	0.82	163	1.25	0.76	75.16	6.75	1341	7.88	7.80
-350	78.99	0.92	165	1.89	0.78	66.01	72.67	13033	84.81	75.78

Molienda de mena de baja ley - ensayo por diferencia de granulometria

	tempo de molienda : 12min			tempo de molienda : 15min		
granulometria malla	peso (g)	proporcion (%)	total acumulado (%)	peso (g)	proporcion (%)	total acumulado (%)
65	50.5	4.82	95.18	2.9	0.33	99.67
100	91.5	8.73	86.45	12.3	1.38	98.29
145	153.1	14.61	71.84	51.1	5.74	92.55
200	151.9	14.50	57.34	90.8	10.20	82.35
280	99.7	9.51	47.83	138.3	15.53	66.82
350	56.8	5.42	42.41	80.1	8.99	57.83
-350	444.4	42.41		515.0	57.83	

Molienda de mena de baja ley - analisis quimico por granulometria

(1) Tempo de molienda : 12 min.

	peso	ley					contenido		proporcion (%)	
	%	Cu %	Mo ppm	Fe %	S %	SiO2 %	Cu	Mo	Cu	Mo
F	100.00	0.23	77				23.16	7724	100.00	100.00
65	4.82	0.06	44	0.79	0.12	70.21	0.29	212	1.25	2.75
100	8.73	0.07	44	0.80	0.15	66.79	0.61	384	2.36	4.97
150	14.61	0.16	63	1.09	0.29	67.78	2.34	920	10.10	11.91
200	14.50	0.24	63	1.01	0.36	68.09	3.48	914	15.03	11.83
280	9.51	0.23	60	0.98	0.35	67.79	2.19	571	9.46	7.39
350	5.42	0.36	89	1.17	0.46	68.48	1.95	482	8.42	6.24
-350	42.41	0.29	100	1.65	0.33	59.75	12.30	4241	53.11	54.91

(2) Tempo de molienda : 15 min.

	peso	ley					contenido		proporcion (%)	
	%	Cu %	Mo ppm	Fe %	S %	SiO2 %	Cu	Mo	Cu	Mo
F	100.00	0.25	83				24.99	8251	100.00	100.00
100	1.71	0.05	50	0.89	0.11	72.02	0.09	85	0.36	1.03
150	5.74	0.08	55	0.85	0.17	66.30	0.46	316	1.84	3.83
200	10.20	0.16	61	0.95	0.28	68.90	1.63	622	6.52	7.54
280	15.53	0.29	70	1.10	0.39	67.26	4.50	1087	18.01	13.17
350	8.99	0.30	72	1.12	0.41	68.99	2.70	647	10.81	7.84
-350	57.83	0.27	95	1.57	0.33	62.49	15.61	5494	62.46	66.59

Apéndice 25 Resultados de ensayo básico de flotación

Resultado de ensayos basicos de flotacion

(1) Resultado de ensayos basicos de flotacion en condiciones normales

T 5 (mena de alta ley)

T 5 mena	Ball	P,d	GT	
2kg	15kg	60%	15min	
	#208	#10	FT	pH
flotado-1	20g/t	16g/t	1	7.4
-2		4.6	1	
-3		4.6	1	
-4		6.9	7	
-5		4.6	5	8.0

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimenta-cion	2000	100.00	0.88	168	88.00	16823	100.00	100.00
flotado	148.3	7.42	11.61	2080	86.15	15434	97.90	91.74
cola	1851.7	92.58	0.02	15	1.85	1389	2.10	8.26

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	8.19	120	0.13	0.63	7.97	8.54	42.05	<0.1	32.6
cola	1.27	4	0.13	0.59	7.62	0.03	68.15	<0.1	0.3

T 3 (mena de baja ley)

mena	ball	p,d	GT	
2kg	15kg	60%	15min	
	#208	#10	FT	PH
flotado-1	20g/t	16g/t	1	7.5
-2		4.6	1	
-3		4.6	1	
-4		6.9	7	8.0

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimenta-cion	2000	100.00	0.26	86	25.86	8595	100.00	100.00
flotado	147.9	7.41	3.24	1010	24.01	7484	92.85	87.07
cola	1852.1	92.59	0.02	12	1.85	1111	7.15	12.93

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO_2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	3.56	79	0.28	0.79	9.17	2.35	53.66	<0.1	12.2
cola	1.23	6	0.26	0.57	7.50	0.12	64.97	<0.1	0.1

(2) Resultado de ensayo de flotacion desbastadora con variaciones de pH

T 6 (mena de alta ley en condiciones natural de pH)

mena	Ball	p,d	GT	
2kg	15kg	60%	15min	
	#3477	#10	FT	pH
flotado -1	20g/t	16g/t	1	6.9
-2		4.6	1	
-3		4.6	1	
-4		6.9	7	
-5		4.6	5	7.8

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimentacion	2000	100.00	0.87	172	86.50	17232	100.00	100.00
flotado	120.0	6.01	14.08	2540	84.62	15265	97.83	88.59
cola	1880.0	93.99	0.02	20	1.88	1880	2.17	10.91

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO_2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	9.26	159	0.15	0.59	7.28	10.37	39.45	0.1	39.0
cola	1.25	3	0.13	0.59	7.64	0.03	68.68	<0.1	0.4

T 8 (mena de alta ley en condiciones controlada de pH)

mena	ball	Ca(OH)2	p,d	GT
2kg	15kg	1g	60%	15min
	#3477	#10	FT	pH
flotado -1	20g/t	18g/t	1	10.6
-2			1	
-3			1	
-4			7	9.9

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimentacion	2000	100.00	0.88	169	88.11	16859	100.00	100.00
flotado	142.7	7.14	12.21	2140	87.18	15280	98.94	90.63
cola	1857.3	92.86	0.01	17	0.93	1579	1.06	9.37

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO_2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	8.22	135	0.18	0.60	7.53	8.86	42.92	<0.1	34.9
cola	1.28	3	0.15	0.60	7.71	0.03	68.15	<0.1	0.4

T 7 (mena de baja ley en condiciones natural de pH)

mena	ball	p,d	GT	
2kg	15kg	60%	15min	
	#3477	#10	FT	pH
flotado -1	20g/t	16g/t	1	6.9
-2		4.6	1	
-3		4.6	1	
-4		6.9	7	7.8

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimentacion	2000	100.00	0.26	82	26.39	8208	100.00	100.00
flotado	72.2	3.61	6.51	1900	23.5	6859	89.05	83.56
cola	1927.8	96.39	0.03	14	2.89	1349	10.95	16.44

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO_2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	6.52	164	0.26	0.72	8.45	6.07	45.61	<0.1	17.1
cola	1.18	6	0.25	0.59	7.71	0.05	63.34	<0.1	0.2

T 9 (mena de baja ley en condiciones controlada de pH)

mena	Ball	Ca(OH)2	p,d	GT
2kg	15kg	1g	60%	15min
	#3477	#10	FT	pH
flotado -1	20g/t	18g/t	1	10.0
-2		4.6	1	
-3		4.6	1	
-4		6.9	7	9.5

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu %	Mo ppm	Cu	Mo	Cu %	Mo %
alimentacion	2000	100.00	0.26	82	25.99	8221	100.00	100.00
flotado	94.6	4.75	5.07	1470	24.08	6983	92.65	84.94
cola	1905.4	95.25	0.02	13	1.91	1238	7.35	15.06

	Fe,%	As,ppm	Ca,%	Mg,%	Al,%	S,%	SiO_2,%	Au,ppm	Ag,ppm
flotado	5.85	135	0.32	0.75	8.72	5.32	49.52	<0.1	13.7
cola	1.18	7	0.27	0.59	7.72	0.02	65.54	<0.1	0.2

(3) Resultado de ensayo de flotacion desbastadora con la adicion de dispersador CMC

T 11 (mena de alta ley)

mena	agua	ball	Ca(OH)2	p,d	G,T	
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min	
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH
C1	100g/t	20g/t	18g/t	1	10.6	10.5
C2				1		
C3				1		
C4			4.6	7	9.8	9.6
cl 1-C1			2.3	1.5		
C2				1		
C3				1		
C4			2.3	7	8.4	7.9
cl 2-C1			2.3	1.5		
C2			2.3	1		
C3				1		
C4			2.3	7	8.1	7.9
cl 3-C1			2.3	1.5		
C2			2.3	1		
C3			2.3	1		
C4			2.3	7	8.0	7.9

T 11 (mena de alta ley)

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu(%)	Mo(ppm)	Cu	Mo	Cu	Mo
mena	4000	100.00	0.85	165	84.83	16544	100.00	100.00
C1	46.7	1.17	37.4	5980	43.71	6997	51.53	42.29
C2	26	0.65	44.2	5640	28.74	3666	33.88	22.16
C1+C2	72.5	1.82	39.8	5859	72.45	10663	85.41	64.45
C3	7.1							
C4	3.5	0.27	28.6	5210	7.72	1407	9.10	8.51
C1-C4	83.1	2.09	38.4	5775	80.17	12070	94.51	72.96
T3	1.6							
T2	10.3	2.92	0.62	296	1.81	864	2.13	5.22
T1	105.0							
cola		94.99	0.03	38	2.85	3610	3.36	21.82

T 11 (mena de alta ley)

			Fe	As	S	Au	Ag	recuperacion				ley (%)			
			%	ppm	%	ppm	ppm	Fe	As	S	Ag	Ca	Mg	Al	SiO_2
mena	4000	100.00	1.74	15	0.66			100.00	100.00	100.00	100.00				
C1	46.7	1.17	26.14	783	32.63	0.3	82.0	17.53	59.21	57.70	41.00	0.02	0.01	0.24	1.31
C2	25.8	26.14	17.00	293	26.72	0.4	14.22	6.34	12.28	26.25	39.50	0.05	0.04	0.77	7.27
C3	7.1														
C4	3.5	0.27	12.72	340	18.5	0.5	99.3	2.00	5.95	5.57	11.46	0.17	0.15	3.21	29.52
T3	1.6														
T2	10.3	2.92	2.34	22	0.62	<0.1	3.2	3.92	4.14	2.74	3.98	0.18	0.82	10.50	58.69
T1	105.0														
cola		94.99	1.29	3	0.04	<0.1	<0.1	70.21	18.42	5.74	4.06	0.15	0.58	7.58	68.22

T 12 (mena de baja ley)

mena	agua	Ball	Ca(OH)2	p.d	G.T	
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min	
	CMC	#3477	#10	F.T	pH	PH
C1	100g/t	20g/t	18g/t	1	10.2	10.2
C2				1		
C3				1		
C4			4.6	7	9.8	9.5
C1 1-C1			2.3	1.5		
C2				1		
C3				1		
C4			2.3	7	8.3	8.3
C1 2-C1			2.3	1.5		
C2			2.3	1		
C3				1		
C4			2.3	7	8.2	8.2
C1 3-C1			2.3	1.5		
C2			2.3	1		
C3			2.3	1		
C4			2.3	7	8.2	8.0

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu (%)	Mo ppm	Cu	Mo	Cu	Mo
mena	4000	10000	0.26	77	26.43	7685	100.00	100.00
C1	23.1	0.58	32.1	6520	18.59	3782	70.34	49.21
C2	3.9							
C3	2.0	0.20	20.7	6430	4.15	1286	15.70	16.94
C4	2.0							
C1~C4	31.0	0.78	29.2	6497	22.74	5068	86.04	65.94
T3	1.3							
T2	11	2.24	0.35	216	0.78	484	2.95	6.30
T1	77.7							
cola		96.98	0.03	22	2.91	2133	11.01	27.76

T 12 (mena de baja ley)

	peso		Fe	As	S	Au	Ag	recuperacion				ley			
	g	%	%	ppm	%	ppm	ppm	Fe	As	S	Ag	Ca	Mg	Al	SiO_2
mena	4000	100.00	1.38	13	0.28			100.00	100.00	100.00	100.00				
C1	23.1	0.58	26.67	972	34.09	0.2	7.13	11.20	43.32	70.23	47.86	0.04	0.03	0.55	3.75
C2	3.9														
C3	2.0	0.20	16.59	498	21.28	0.3	61.1	2.40	7.68	15.1	14.11	0.17	0.20	2.84	27.68
C4	2.0														
T3	1.3														
T2	10.7	2.24	2.20	25	0.54	<0.1	1.7	3.570	4.30	4.30	4.39	0.30	0.85	9.91	57.95
T1	77.7														
cola		96.95	1.18	6	0.03	<0.1	0.3	82.83	44.70	10.34	33.64	0.26	0.58	7.56	65.42

Apéndice 26 Resultados de ensayo de flotación colectiva

Ensayo de flotacion colectiva Cu-Mo

Mena de alta ley

	peso, %	ley		recuperacion	
		Cu, %	Mo, ppm	Cu (%)	Mo
T 21 Remolienda 3 min. Alimentacion	100.00	0.87	165	100.00	100.00
(a)	4.40	19.32	2617	97.80	69.84
(b)	2.27	36.81	4914	96.14	68.08
(c)	95.60	0.02	52	2.20	30.16
(d)	2.13	0.68	136	1.66	1.76
T 22 Remolienda 6 min. Alimentacion	100.00	0.87	175	100.00	100.00
(a)	4.88	17.36	2495	97.81	69.56
(b)	2.19	37.80	5425	95.58	67.88
(c)	95.12	0.02	56	2.19	30.44
(d)	2.69	0.72	109	2.23	1.68
T-23 Remolienda 9 min. Alimentacion	100.00	0.88	168	100.00	100.00
(a)	3.56	24.13	3640	97.80	77.06
(b)	2.12	39.68	5965	95.75	75.09
(c)	96.44	0.02	40	2.20	22.94
(d)	1.44	1.25	231	2.05	1.97

Mena de baja ley

	peso, %	ley		recuperacion	
		Cu, %	Mo, ppm	Cu (%)	Mo
T-24 Remolienda 3 min. Alimentacion	100.00	0.25	82	100.00	100.00
(a)	2.04	11.50	2999	92.30	74.84
(b)	0.79	28.92	7325	89.86	70.79
(c)	97.96	0.02	21	7.70	25.16
(d)	1.25	0.50	265	2.44	4.05
T-25 Remolienda 6 min. Alimentacion	100.00	0.27	85	100.00	100.00
(a)	2.30	10.52	2653	89.19	71.41
(b)	0.77	30.53	7487	86.69	67.47
(c)	97.70	0.03	25	10.81	28.59
(d)	1.53	0.44	220	2.50	3.94
T 26 Remolienda 9 min. Alimentacion	100.00	0.26	80	100.00	100.00
(a)	2.52	9.52	2554	92.48	80.49
(b)	0.74	31.23	8099	89.09	74.94
(c)	97.48	0.02	16	7.52	19.51
(d)	1.78	0.49	249	3.39	5.55

(a) Concentrado de flotacion desbastadora

(b) Concentrado de flotacion relavadora

(c) Cola de flotacion desbastadora

(d) Cola de flotacion relavadora

T 21 (Mena de alta ley - remolienda 3 min.)

alimentacion	agua	Boll	Ca(OH)2	p.d	G.T	
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min	
	CMC	#3477	#10	F.T	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.4	10.4
Scn		3.7	4.6	5	9.8	9.6
(Re.G)		Ball	p.d	G.T		
		1.1kg	38%	3min		
		#3477	#10	F.T		
Cl.1-C1		1.9g/t	1.2g/t	1	9.6	
C2				1		
C3				1		
C4			1.2	5	8.9	
Cl.2-C1			1.2	1.5	8.6	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	8.4	
Cl.3-C1			1.2	1.5	8.2	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	8.2	

T 21 (Mena de alta ley - remolienda 3 min.)

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	4000	10000	0.87	165	86.91	16484	100.00	100.00
C1	67.0	1.68	39.28	5550	65.99	9324	75.93	56.56
C2	16.8	0.42	33.19	3290	13.94	1382	16.04	8.38
C1+C2	83.8	2.1	38.06	5098	79.93	10706	91.97	64.94
C3	4.3	0.11						
C4	2.4	0.06	21.3	3034	3.62	519	4.17	3.14
C1-C4	90.5	2.27	36.81	4944	83.55	11223	96.14	68.08
T3	3.0	0.08						
T2	13.4	0.34	2.14	356	0.90	153	1.03	0.93
T1	68.3	1.71	0.32	80	0.55	137	0.63	0.83
cola		95.60	0.02	52	1.91	4971	2.20	30.16

T 21 (Mena de alta ley - remolienda 3 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	4000	100.00	1.64	15	0.67				
C1	67.0	1.68	23.76	602	30.56	0.05	0.03	0.46	3.47
C2	16.8	0.42	12.32	259	18.89	0.01	0.16	2.20	25.93
C3	4.3	0.11							
C4	2.4	0.06	9.46	253	13.33	0.21	0.23	3.20	41.12
T3	3.0	0.08							
T2	13.4	0.34	2.98	22	1.50	0.21	0.82	10.73	50.34
T1	68.3	1.77	2.00	6	0.3	0.22	0.91	11.49	50.34
cola		95.60	1.18	3	0.04	0.17	0.61	7.73	68.56

T 22 (Mena de alta ley - remolienda 6 min.)

alimentacion	agua	boll	Ca(OH)2	p,d	G,T	
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min	
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.4	10.4
Scn		3.7	4.6	5	10.1	10.0
(Re,G)		ball	p,d	G,T		
		1.1kg	34%	6min		
		#3477	#10	F,T		
cl 1-C1		1.9g/t	1.2g/t	1	9.6	
C2				1		
C3				1		
C4			1.2	5	8.4	
cl 2-C1			1.2	1.5	8.2	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	8.1	
cl 3-C1			1.2	1.5	8.0	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	7.9	

T 22 (Mena de alta ley - remolienda 6 min.)

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	4000	100.00	0.87	175	86.62	17501	100.00	100.00
C1	54.7	1.37	38.06	6820	52.14	9343	60.20	53.39
C2	24.9	0.62	41.27	3250	25.59	2015	29.54	11.51
C1+C2	79.6	1.99	39.06	5708	77.73	11358	89.74	64.90
C3	4.8	0.12						
C4	3.1	0.08	25.28	2610	5.06	522	5.84	2.98
C1-C4	87.5	2.19	37.80	5425	82.79	11880	95.58	67.88
T3	3.9	0.10						
T2	15.8	0.40	2.58	325	1.29	163	1.49	0.93
T1	87.7	2.19	0.29	60	0.64	131	0.74	0.75
cola		95.12	0.02	56	1.90	5327	2.19	30.44

T 22 (Mena de alta ley - remolienda 6 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	4000	100.00	1.69	17	0.66				
C1	54.7	1.37	25.64	837	30.92	0.04	0.01	0.29	1.83
C2	24.9	0.62	14.67	258	22.89	0.09	0.09	1.31	14.53
C3	4.8	0.12							
C4	3.1	0.08	10.36	267	15.26	0.20	0.20	2.87	14.53
T3	3.9	0.10							
T2	15.8	0.40	3.14	18	1.92	0.21	0.80	10.76	52.70
T1	87.7	2.19	1.95	9	0.32	0.21	0.89	11.28	57.78
cola		95.12	1.23	3	0.05	0.16	0.61	7.85	68.14

T 23 (Mena de alta ley - remolienda 9 min.)

alimentacion	agua	boll	Ca(OH)2	p,d	G,T	
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min	
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.4	10.4
Scn		3.7	4.6	5	9.6	9.6
[Re,G]		ball	p,d	G,T		
		1.1kg	32%	9min		
		#3477	#10	F,T	pH	
cl 1-C1		1.9g/t	1.2g/t	1	9.0	
C2				1		
C3				1		
C4			1.2	5	8.3	
cl 2-C1			1.2	1.5	8.3	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	8.1	
cl 3-C1			1.2	1.5	8.1	
C2			1.2	1		
C3			1.2	1		
C4			1.2	3.5	8.0	

T 23 (Mena de alta ley - remolienda 9 min.)

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	4000	10000	0.88	168	87.85	16817	100.00	100.00
C1	55.3	1.38	38.77	?	53.50	10157	60.90	60.4
C2	23.9	0.60	44.15	3270	26.49	1962	30.15	11.67
C1+C2	79.2	1.98	40.40	6121	79.99	12119	91.05	72.07
C3	3.4	0.09						
C4	2.0	0.05	29.53	3630	4.13	508	4.70	30.2
C1-C4	84.6	2.12	39.68	5956	84.12	12627	95.75	75.09
T3	2.5	0.06						
T2	9.9	0.25	3.61	475	1.12	147	1.28	0.87
T1	45.1	1.13	0.60	164	0.68	185	0.77	1.10
cola		96.44	0.02	40	1.93	3858	2.20	22.94
mena			0.89	161				

T 23 (Mena de alta ley - remolienda 9 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	4000	100.00	1.70	16	0.67				
C1	55.3	1.38	25.33	793	31.84	0.03	0.01	0.24	1.52
C2	23.9	0.60	15.09	291	24.20	0.08	0.06	0.97	12.05
C3	3.4	0.09							
C4	2.0	0.05	12.94	386	18.73	0.21	0.15	2.10	27.98
T3	2.5	0.06							
T2	9.9	0.25	3.97	32	2.97	0.19	0.79	10.36	53.58
T1	45.1	1.13	2.79	7	0.75	0.21	0.86	10.99	58.38
cola		96.44	1.24	3	0.04	0.16	0.64	8.01	69.14
mena			1.70	7	0.76	0.16	0.61	7.82	67.18

T 24 (Mena de baja ley - remolienda 3 min.)

alimen-tacion	agua	boll	Ca(OH)2	p,d	G,T		
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min		
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.1	10.1	10.0
Scn		3.7	4.6	5	9.5	9.5	9.4
(Re,G)		ball	p,d	G,T			
		1.1kg		3min			
		#3477	#10	F,T	pH		
cl 1-C1		1.2g/t	0.7g/t	1	9.2		
C2				1			
C3				1			
C4			0.7	5	8.6		
cl 2-C1			0.7	1.5	8.2		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.0		
cl 3-C1			0.7	1.5	8.0		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.0		

T 24 (Mena de baja ley - remolienda 3 min.)

	agua		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	4000	100.00	0.25	82	25.43	8175	100.00	100.00
C1	38.7	0.65	30.52	7400	19.84	4836	78.02	59.16
C2	4.2	0.07						
C3	2.5	0.04	21.52	6790	3.01	951	11.84	11.63
C4	1.7	0.03						
C1-C4	47.1	0.79	28.92	7325	22.85	5787	89.86	70.79
T3	2.1	0.04						
T2	11.2	0.19	1.43	729	0.33	168	1.30	2.06
T1	61.2	1.02	0.28	160	0.29	163	1.14	1.99
cola		97.96	0.02	21	1.96	2057	7.70	25.16

T 24 (Mena de baja ley - remolienda 3 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	6000	100.00	1.33	12	0.27				
C1	38.7	0.65	25.87	1040	31.38	0.05	0.05	0.66	5.56
C2	4.2	0.07							
C3	2.5	0.04	16.71	592.0	21.15	0.22	0.20	2.74	27.30
C4	1.7	0.03							
T3	2.1	0.04							
T2	11.2	0.19	3.31	40	1.94	0.31	0.84	10.19	54.38
T1	61.2	1.02	2.16	16	0.50	0.35	0.90	10.52	56.18
cola		97.96	1.13	4	0.03	0.29	0.60	7.89	66.08

T 25 (Mena de baja ley - remolienda 6 min.)

alimen-tacion	agua	boll	Ca(OH)2	p,d	G,T		
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min		
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.1	10.1	10.0
Scn		3.7	4.6	5	9.6	9.6	9.6
{Re,G}		ball	p,d	G,T			
		1.1kg		6min			
		#3477	#10	F,T	pH		
cl 1-C1		1.2g/t	0.7g/t	1	9.5		
C2				1			
C3				1			
C4			0.7	5	9.0		
cl 2-C1			0.7	1.5	8.2		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.2		
cl 3-C1			0.7	1.5	8.1		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.0		

T 25 (Mena de baja ley - remolienda 6 min.)

	peso		ley (%)		contenido		recuperacion(%)	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	6000	100.00	0.27	85	27.12	8545	100.00	100.00
C1	37.6	0.63	32.35	7640	20.38	4813	75.15	56.33
C2	4.6	0.08						
C3	2.1	0.04	22.36	6800	3.13	952	11.54	11.14
C4	1.3	0.02						
C1-C4	45.6	0.77	30.53	7487	23.51	5765	86.69	67.47
T3	2.9	0.05						
T2	15.6	0.26	1.20	532	0.37	165	1.36	1.93
T1	72.9	1.22	0.25	141	0.31	172	1.14	2.01
cola		97.70	0.03	25	2.93	2443	10.81	28.59

T 25 (Mena de baja ley - remolienda 6 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	6000	100.00	1.33	11	0.28				
C1	37.6	0.63	25.61	1040	31.86	0.05	0.04	0.54	4.55
C2	4.6	0.08							
C3	2.1	0.04	19.47	700	23.76	0.2	0.17	2.23	23.11
C4	1.3	0.02							
T3	2.9	0.05							
T2	15.6	0.26	3.25	42	1.95	0.31	0.83	10.10	56.14
T1	72.9	1.22	2.11	18	0.69	0.33	0.86	10.01	58.42
cola		97.70	1.13	3	0.03	0.28	0.60	7.82	67.12

T 26 (Mena de baja ley - remolienda 9 min.)

alimentacion	agua	boll	Ca(OH)2	p,d	G,T		
2kg	1.35kg	15kg	1.0g	60%	15min		
	CMC	#3477	#10	F,T	pH	pH	pH
R	100g/t	20g/t	18g/t	5	10.4	10.1	10.1
Scn		3.7	4.6	5	9.7	9.6	9.6
[Re,G]		ball	p,d	G,T			
		1.1kg		9min			
		#3477	#10	F,T	pH		
cl 1-C1		1.2g/t	0.7g/t	1	9.6		
C2				1			
C3				1			
C4			0.7	5	9.2		
cl 2-C1			0.7	1.5	8.3		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.3		
cl 3-C1			0.7	1.5	8.0		
C2			0.7	1			
C3			0.7	1			
C4			0.7	3.5	8.0		

T 26 (Mena de baja ley - remolienda 9 min.)

	peso		ley		contenido		recuperacion	
	(g)	(%)	Cu	Mo	Cu	Mo	Cu	Mo
alimentacion	6000	100.00	0.26	80	25.94	7997	100.00	100.00
C1	32.8	0.55	34.13	8420	18.77	4631	72.36	57.91
C2	6.5	0.11						
C3	2.7	0.05	22.86	7170	4.34	13.62	16.73	17.03
C4	1.9	0.03						
C1-C4	43.9	0.	31.23	809	23.11	5993	89.09	74.94
T3	3.3	0.06						
T2	19.0	0.32	1.36	660	0.52	251	2.00	3.14
T1	83.8	1.40		138	0.36	193	1.39	2.41
cola		97.48	0.02	16	1.95	1560	7.52	19.51
mena			0.27	79				

T 26 (Mena de baja ley - remolienda 9 min.)

	peso		ley			ley (%)			
	(g)	(%)	Fe(%)	As(ppm)	S(%)	Ca	Mg	Al	SiO_2
alimentacion	6000	100.00	1.33	11	0.28				
C1	32.8	0.55	25.24	1130	32.50	0.04	0.03	0.42	3.39
C2	6.5	0.11							
C3	2.7	0.05	21.73	711	27.34	0.16	0.13	1.77	18.03
C4	1.9	0.03							
T3	3.3	0.06							
T2	19.0	0.32	3.64	49	2.54	0.29	0.80	9.94	55.04
T1	83.8	1.40	2.22	17	0.85	0.33	0.61	10.11	57.92
cola		97.48	1.13	3	0.03	0.29	0.61	7.80	66.44
mena			1.33	8	0.36	0.29	0.61	7.72	65.36

Apéndice 27 Resultados de ensayo de tratamiento de cola

Resultados de ensayo de sedimentacion de cola

Ensayo de sedimentacion por coagulacion de cola

Clase de mena: Cola de flotacion desbastadora de mena de alta ley

pH 10.0 Densidad de solidos 280 g/l 301 g/l

No. de ensayo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
coagulante cationico	C-485			C-485	C-485	C-485	C-485	PAC	PAC	PAC
volumen adicionado (g/l)	10			10	5	5	5	100	30	30
coagulante nonionico		N-100	N-100	N-100	N-100	N-100		N-100	N-100	
coagulante anionico							A-110			A-110
volumen adicionado (mg/l)		10	5	5	5	3	5	5	5	5
velocidad de sedimentacion (m/h)	0.9	4.0	1.8	1.7	2.4	2.2	4.0	2.2	2.1	4.3
capacidad de sedimentacion (v/v%)	37.1	34.2	34.9	37.7	35.2	34.0	36.1	36.5	35.2	34.7
densidad de presion (g/l)	805	870	793	786	850	870	816	761	787	798
pH de agua de tratamiento	9.8	10.0	10.0	9.8	9.9	9.9	9.9	9.5	9.8	9.8
SS de agua de tratamiento (mg/l)	24	59	148	16	23	39	64	10	87	136

Ensayo de sedimentacion por coagulacion de cola

Clase de mena: Cola de flotacion desbastadora de mena de baja ley

pH 10.0 Densidad de solido 305 g/l 316 g/l

No. de ensayo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
coagulante cationico	C-485		C-485	C-485	C-485	C-485	C-485	C-485	PAC	PAC
volumen adicionado (g/l)	10		10	5	5	5	10	5	100	100
coagulante nonionico		N-100	N-100	N-100	N-100	N-100			N-100	
coagulante anionico							A-110	A-110		A-110
volumen adicionado (mg/l)		10	5	5	3	10	5	5	5	5
velocidad de sedimentacion (m/h)	0.5	3.6	1.4	2.3	1.5	3.6	3.5	3.8	1.5	3.7
capacidad de sedimentacion (v/v%)	38.2	38.2	40.2	37.1	37.9	37.7	40.8	39.0	38.2	40.1
densidad de presion (g/l)	819	812	769	838	819	782	726	802	792	748
pH de agua de tratamiento	9.8	10.0	9.8	9.9	10.0	9.9	9.8	9.9	9.6	9.6
SS de agua de tratamiento (mg/l)	17	57	17	70	69	70	53	115	15	48

Apéndice 28 Resultados de análisis químico de agua de desecho

Resultado del analisis de aguas de desecho

Resultado del analisis de desechos

	mena de alta ley			mena de baja ley		
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
pH	9.2	8.1	7.9	9.3	8.6	8.1
Fe, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cu, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Zn, mg/l	0.03	0.03	0.06	0.02	0.02	0.04
Pb, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
As, mg/l	0.020	0.008	0.002	0.043	0.012	0.003
Cd, mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Ba, mg/l	0.02	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04
T-Cr, mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ni, mg/l	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02
Se, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-Hg, mg/l	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Ag, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenol, mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

(a) Desecho de la cola de flotacion desbastadora

(b) Desecho de cola de flotacion relavadora

(c) Agua de concentrado de flotacion relavadora