



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



Instituto Geológico
y Minero de España

**VALORACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL
DISTRITO MINERO DEL VALLE DE ALCUDIA**

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

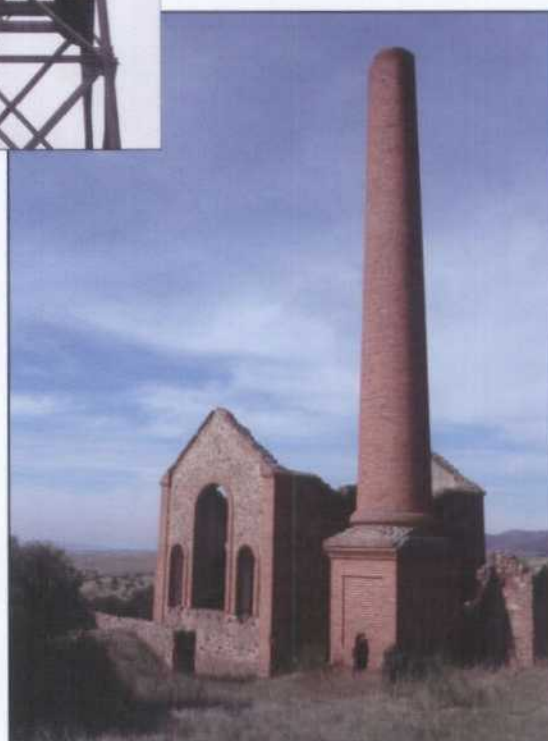
Diciembre de 2003



Instituto Geológico
y Minero de España

VALORACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL DISTRITO MINERO DEL VALLE DE ALCUDIA

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA



Diciembre de 2003

ÍNDICE

Pag nº

TOMO I

2. ENCUADRE GENERAL.....	14
2.1. EL CONTEXTO GEOLÓGICO DEL DISTRITO DEL VALLE DE ALCUDIA	18
2.2. EL CONTEXTO METALOGENICO DEL DISTRITO DEL VALLE DE ALCUDIA ..	24
2.3. MINERÍA	39
3. MINAS DE EL GENERAL.....	47
3.1. LOCALIZACIÓN.....	47
3.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	47
3.3. GEOLOGÍA.....	48
3.4. METALOGENIA	48
3.5. MINERÍA	50
3.6. INVENTARIO	52
4. MINAS DE LA JAROSA	55
4.1. LOCALIZACIÓN.....	55
4.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	56
4.3. GEOLOGÍA.....	57
4.4. METALOGENIA	58
4.5. MINERÍA.....	60
4.6. INVENTARIO	61
5. MINA DE EL GARBANZAL	64
5.1. LOCALIZACIÓN.....	64
5.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	65
5.3. GEOLOGÍA.....	66
5.4. METALOGENIA	67
5.5. MINERÍA	68
5.6. INVENTARIO	69
6. MINA DE LA REINA	71
6.1. LOCALIZACIÓN.....	71
6.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	72
6.3. GEOLOGÍA.....	73

6.4.	METALOGENIA	73
6.5.	MINERÍA	75
6.6.	INVENTARIO	76
7.	MINAS DE LA ROMANILLA.....	78
7.1.	LOCALIZACIÓN.....	78
7.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	79
7.3.	GEOLOGÍA.....	80
7.4.	METALOGENIA	83
7.5.	MINERÍA	86
7.6.	INVENTARIO	88
8.	MINA EMPERATRIZ.....	93
8.1.	LOCALIZACIÓN.....	93
8.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	93
8.3.	GEOLOGÍA.....	94
8.4.	METALOGENIA	95
8.5.	MINERÍA.....	97
8.6.	INVENTARIO	98
9.	MINA PEPITA.....	100
9.1.	LOCALIZACIÓN.....	100
9.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	101
9.3.	GEOLOGÍA.....	101
9.4.	METALOGENIA	102
9.5.	MINERÍA.....	104
9.6.	INVENTARIO	106
10.	MINA DE LA PETACA	107
10.1.	LOCALIZACIÓN	107
10.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	108
10.3.	GEOLOGÍA	109
10.4.	METALOGENIA.....	110
10.5.	MINERÍA	112
10.6.	INVENTARIO.....	114
11.	MINAS ENCARNACIÓN Y LA PERRERA.....	116
11.1.	LOCALIZACIÓN	116
11.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	117

11.3.	GEOLOGÍA	118
11.4.	METALOGENIA	118
11.5.	MINERÍA	120
11.6.	INVENTARIO.....	121
12.	MINAS DE EL HORCAJO	123
12.1.	LOCALIZACIÓN	123
12.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	124
12.3.	GEOLOGÍA	127
12.4.	METALOGENIA	128
12.5.	MINERÍA	131
12.6.	INVENTARIO.....	133
13.	MINA DE LA VEREDILLA	137
13.1.	LOCALIZACIÓN	137
13.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	138
13.3.	GEOLOGÍA	140
13.4.	METALOGENIA	141
13.5.	MINERÍA	144
13.6.	INVENTARIO.....	146
14.	MINA DE TRES VENTAS	148
14.1.	LOCALIZACIÓN	148
14.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	149
14.3.	GEOLOGÍA	150
14.4.	METALOGENIA	151
14.5.	MINERÍA	155
14.6.	INVENTARIO.....	156
15.	MINA DOLORES	158
15.1.	LOCALIZACIÓN	158
15.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	159
15.3.	GEOLOGÍA	160
15.4.	METALOGENIA	160
15.5.	MINERÍA	161
15.6.	INVENTARIO.....	163
16.	MINA LAS SIMONAS	164
16.1.	LOCALIZACIÓN	164

16.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	165
16.3.	GEOLOGÍA	166
16.4.	METALOGENIA	167
16.5.	MINERÍA	169
16.6.	INVENTARIO.....	170
17.	MINA HIPÓLITA	172
17.1.	LOCALIZACIÓN	172
17.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	173
17.3.	GEOLOGÍA	174
17.4.	METALOGENIA	175
17.5.	MINERÍA	177
17.6.	INVENTARIO.....	178
18.	MINA DIÓGENES.....	180
18.1.	LOCALIZACIÓN	180
18.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	181
18.3.	GEOLOGÍA	183
18.4.	METALOGENIA	184
18.5.	MINERÍA	188
18.6.	INVENTARIO.....	190
19.	MINA SANTA BÁRBARA.....	196
19.1.	LOCALIZACIÓN	196
19.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	196
19.3.	GEOLOGÍA	197
19.4.	METALOGENIA	198
19.5.	MINERÍA	201
19.6.	INVENTARIO.....	201
20.	MINA FELISA	203
20.1.	LOCALIZACIÓN	203
20.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	203
20.3.	GEOLOGÍA	204
20.4.	METALOGENIA	205
20.5.	MINERÍA	206
20.6.	INVENTARIO.....	208
21.	MINA LA GITANA	210

21.1.	LOCALIZACIÓN	210
21.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	212
21.3.	GEOLOGÍA	212
21.4.	METALOGENIA	213
21.5.	MINERÍA	216
21.6.	INVENTARIO.....	218
22.	MINA VICTORIA EUGENIA	221
22.1.	LOCALIZACIÓN	221
22.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	222
22.3.	GEOLOGÍA	223
22.4.	METALOGENIA	224
22.5.	MINERÍA	225
22.6.	INVENTARIO.....	226
23.	MINA DE LA PERDIZ.....	228
23.1.	LOCALIZACIÓN	228
23.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	229
23.3.	GEOLOGÍA	230
23.4.	METALOGENIA	231
23.5.	MINERÍA	232
23.6.	INVENTARIO.....	233
24.	MINA ROBERTO.....	235
24.1.	LOCALIZACIÓN	235
24.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	236
24.3.	GEOLOGÍA	237
24.4.	METALOGENIA	238
24.5.	MINERÍA	239
24.6.	INVENTARIO.....	240
25.	GRUPO MINERO DE EL GUIJO.....	241
25.1.	LOCALIZACIÓN	241
25.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	242
25.3.	GEOLOGÍA	243
25.4.	METALOGENIA	244
25.5.	MINERÍA	246
25.6.	INVENTARIO.....	249

26.	MINA DE EL BURCIO	255
26.1.	LOCALIZACIÓN	255
26.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	256
26.3.	GEOLOGÍA	257
26.4.	METALOGENIA	258
26.5.	MINERÍA	260
26.6.	INVENTARIO	262
27.	MINA VILLALBA.....	264
27.1.	LOCALIZACIÓN	264
27.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	265
27.3.	GEOLOGÍA	266
27.4.	METALOGENIA.....	267
27.5.	MINERÍA	269
27.6.	INVENTARIO.....	271
 TOMO II		
28.	EL ESCORIAL DE VALDERREPISA	274
28.1.	LOCALIZACIÓN	274
28.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	275
28.3.	GEOLOGÍA.....	276
28.4.	METALOGENIA.....	277
28.5.	MINERÍA.....	277
28.6.	INVENTARIO	278
28.7.	MINAS PUNTAL Y LA NAVA	279
28.8.	INVENTARIO.....	284
29.	MINAS DE LOS PONTONES.....	286
29.1.	LOCALIZACIÓN.....	286
29.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	287
29.3.	GEOLOGÍA.....	289
29.4.	METALOGENIA.....	292
29.5.	MINERÍA.....	297
29.6.	INVENTARIO.....	300
30.	MINAS DE LOS GALAYOS	307
30.1.	LOCALIZACIÓN	307
30.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	308

30.3.	GEOLOGÍA	309
30.4.	METALOGENIA	310
30.5.	MINERÍA	312
30.6.	INVENTARIO.....	314
31.	MINA 3 ^{ER} ROBLLEDILLO.....	317
31.1.	LOCALIZACIÓN	317
31.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	318
31.3.	GEOLOGÍA	319
31.4.	METALOGENIA	319
31.5.	MINERÍA	321
31.6.	INVENTARIO.....	322
32.	MINA MARÍA AURORA.....	324
32.1.	LOCALIZACIÓN	324
32.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	324
32.3.	GEOLOGÍA	325
32.4.	METALOGENIA	326
32.5.	MINERÍA	328
32.6.	INVENTARIO.....	329
33.	MINA DE LA NAVA.....	331
33.1.	LOCALIZACIÓN	331
33.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	332
33.3.	GEOLOGÍA	333
33.4.	METALOGENIA	334
33.5.	MINERÍA	336
33.6.	INVENTARIO.....	336
34.	MINA CORA PEARL	338
34.1.	LOCALIZACIÓN	338
34.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	339
34.3.	GEOLOGÍA	340
34.4.	METALOGENIA	341
34.5.	MINERÍA	343
34.6.	INVENTARIO.....	345
35.	MINAS RICA NUEVA Y ALEGRÍA.....	347
35.1.	LOCALIZACIÓN	347

35.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	347
35.3.	GEOLOGÍA	348
35.4.	METALOGENIA.....	349
35.5.	MINERÍA	351
35.6.	INVENTARIO.....	352
36.	MINAS DE VILLAGUTIÉRREZ.....	355
36.1.	LOCALIZACIÓN	355
36.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	356
36.3.	GEOLOGÍA	358
36.4.	METALOGENIA.....	360
36.5.	MINERÍA	364
36.6.	INVENTARIO.....	367
37.	MINAS DE LA VICTORIA.....	370
37.1.	LOCALIZACIÓN.....	370
37.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	371
37.3.	GEOLOGÍA.....	372
37.4.	METALOGENIA.....	374
37.5.	MINERÍA.....	376
37.6.	INVENTARIO	378
38.	MINAS DE SAN QUINTÍN	381
38.1.	LOCALIZACIÓN	381
38.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	382
38.3.	GEOLOGÍA	385
38.4.	METALOGENIA.....	387
38.5.	MINERÍA	391
38.6.	INVENTARIO.....	393
39.	MINA DE VILLAZAIDE.....	397
39.1.	LOCALIZACIÓN	397
39.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	398
39.3.	GEOLOGÍA	399
39.4.	METALOGENIA.....	400
39.5.	MINERÍA	401
39.6.	INVENTARIO.....	402
40.	MINA DEL CAMPILLO.....	404

40.1.	LOCALIZACIÓN	404
40.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	405
40.3.	GEOLOGÍA	406
40.4.	METALOGENIA	407
40.5.	MINERÍA	409
40.6.	INVENTARIO.....	410
41.	MINETAS DE PEÑA DEL AGUILA	413
41.1.	LOCALIZACIÓN	413
41.2.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	414
41.3.	GEOLOGÍA	415
41.4.	METALOGENIA	415
41.5.	MINERÍA	417
41.6.	INVENTARIO.....	418
42.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	420

2. ENCUADRE GENERAL

El distrito minero del Valle de Alcuía se localiza en el extremo meridional de la provincia de Ciudad Real y ha sido uno de los clásicos distritos mineros de producción de minerales de Pb-Zn en España. Comprende total o parcialmente los términos municipales de Abenójar, Almodóvar del Campo, Villamayor de Calatrava, Puertollano, Villanueva de San Carlos, Calzada de Calatrava, San Lorenzo de Calatrava, Mestanza, Hinojosa de Calatrava, Cabezarrubias del Puerto, Brazatortas, Fuencaliente y Solana del Pino. En total supone una extensión de unos 2500 km².

Las minas de este distrito tuvieron su período de mayor actividad en el último cuarto del siglo XIX y primeros años del XX, contribuyendo a situar a España entre los primeros productores mundiales de Pb metal en esa época. A partir del tercer decenio del siglo XX se fue produciendo un lento declive que termina en 1988, año en que cierra el lavadero de escombreras de San Quintín, último centro de producción de concentrados.

La minería en el Valle de Alcuía se caracteriza por una gran profusión de trabajos mineros, habiendo sido realizados estos para la investigación y explotación de filones mayoritariamente de menas de Pb-Zn, pero que ocasionalmente han tenido significativas cantidades de Ag y Cu. En su mayor parte han sido explotaciones de tamaño pequeño o muy pequeño, aunque ha habido también casos de grandes minas como San Quintín (500.000 Tm de Pb metal), El Horcajo (200.000 Tm de Pb metal), y Diógenes (175.000 Tm de Pb metal).

Resultado de la importante actividad minera desarrollada en la zona es un vasto patrimonio minero que, desgraciadamente, ha estado en el más absoluto de los abandonos. Esta situación ha producido un deterioro muy acusado. No obstante, a fecha de hoy son reconocibles muchos edificios y elementos que permiten tener una idea de como eran los sistemas de producción empleados. También, las labores mineras han puesto a la luz interesantes estructuras geológicas, algunas de ellas mineralizadas, que aun son observables y que complementan el patrimonio minero en su aspecto metalogénico.

En este informe se presenta un inventario realizado sobre los yacimientos más significativos de la región, contemplando tantos aspectos puramente mineros, como arqueológicos y geológico-metalogénicos. En total se han seleccionado 40 minas, las cuales se especifican en la tabla-I. En esta tabla también se indica el interés primordial de cada una de ellas, así como su localización. En la figura n° 1 se puede apreciar su localización a escala del distrito minero y su marco geológico.

2. ENCUADRE GENERAL

El distrito minero del Valle de Alcudia se localiza en el extremo meridional de la provincia de Ciudad Real y ha sido uno de los clásicos distritos mineros de producción de minerales de Pb-Zn en España. Comprende total o parcialmente los términos municipales de Abenójar, Almodóvar del Campo, Villamayor de Calatrava, Puertollano, Villanueva de San Carlos, Calzada de Calatrava, San Lorenzo de Calatrava, Mestanza, Hinojosas de Calatrava, Cabezarrubias del Puerto, Brazatortas, Fuencaliente y Solana del Pino. En total supone una extensión de unos 2500 km².

Las minas de este distrito tuvieron su período de mayor actividad en el último cuarto del siglo XIX y primeros años del XX, contribuyendo a situar a España entre los primeros productores mundiales de Pb metal en esa época. A partir del tercer decenio del siglo XX se fue produciendo un lento declive que termina en 1988, año en que cierra el lavadero de escombreras de San Quintín, último centro de producción de concentrados.

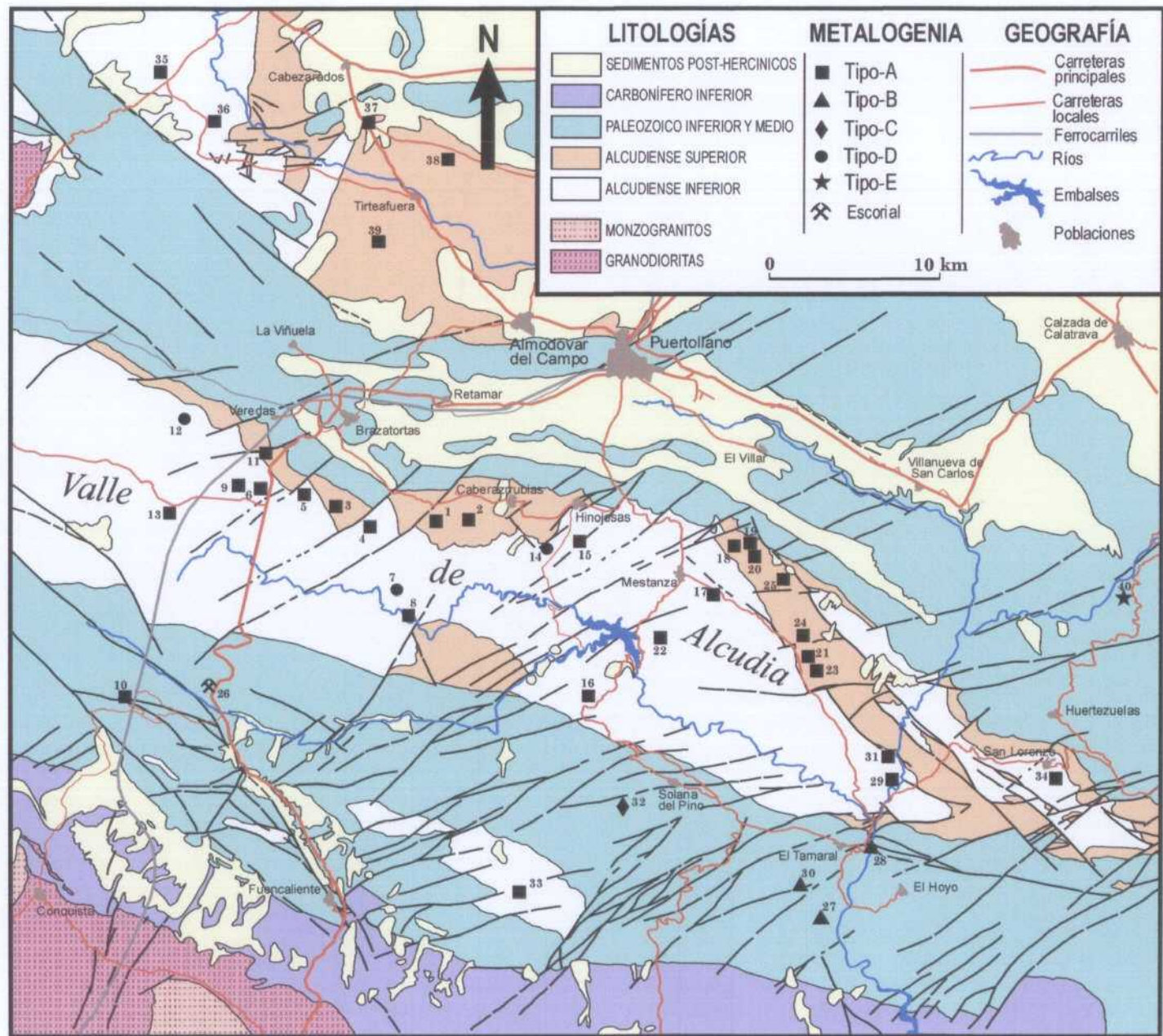
La minería en el Valle de Alcudia se caracteriza por una gran profusión de trabajos mineros, habiendo sido realizados estos para la investigación y explotación de filones mayoritariamente de menas de Pb-Zn, pero que ocasionalmente han tenido significativas cantidades de Ag y Cu. En su mayor parte han sido explotaciones de tamaño pequeño o muy pequeño, aunque ha habido también casos de grandes minas como San Quintín (500.000 Tm de Pb metal), El Horcajo (200.000 Tm de Pb metal), y Diógenes (175.000 Tm de Pb metal).

Resultado de la importante actividad minera desarrollada en la zona es un vasto patrimonio minero que, desgraciadamente, ha estado en el más absoluto de los abandonos. Esta situación ha producido un deterioro muy acusado. No obstante, a fecha de hoy son reconocibles muchos edificios y elementos que permiten tener una idea de como eran los sistemas de producción empleados. También, las labores mineras han puesto a la luz interesantes estructuras geológicas, algunas de ellas mineralizadas, que aun son observables y que complementan el patrimonio minero en su aspecto metalogénico.

En este informe se presenta un inventario realizado sobre los yacimientos más significativos de la región, contemplando tantos aspectos puramente mineros, como arqueológicos y geológico-metalógenicos. En total se han seleccionado 40 minas, las cuales se especifican en la tabla-I. En esta tabla también se indica el interés primordial de cada una de ellas, así como su localización. En la figura nº 1 se puede apreciar su localización a escala del distrito minero y su marco geológico.

Tabla I.- Relación de minas del distrito del Valle de Alcudia estudiadas para el inventario geológico y minero.

Código de control	Nombre de la mina	Término municipal	M.T.N.	Situación		INTERÉS PATRIMONIAL		
				U.T.M. - X	U.T.M. - Y	minero	geológico-metalogénico	arqueológico
1	Minas del General	Cabezarrubias del Puerto	835	392375	4274175	Restos de instalaciones. Labores mineras.	Escombrera con interesante mineralogía.	
2	Mina de La Jarosa	Cabezarrubias del Puerto	835	394175	4274525	Restos de instalaciones. Labores mineras.	Socavón accesible con buen corte geológico y algunos cuerpos mineralizados.	
3	Mina del Garbanzal	Brazatortas	835	386900	4274500		Escombrera con interesante mineralogía.	Restos del bronce relacionados con la explotación del cobre.
4	Mina de La Reina	Brazatortas	835	389500	4273725	Restos de instalaciones.		
5	Minas de La Romanilla	Brazatortas	835	384175	4275075	Restos de instalaciones.	Escombrera con interesante mineralogía.	
6	Mina La Emperatriz	Brazatortas	835	382570	4275600	Restos de instalaciones.		
7	Mina Pepita	Cabezarrubias del Puerto	835	390050	4269850	Socavones accesibles.	Espectacular afloramiento de la estructura mineralizada.	
8	Mina La Petaca	Cabezarrubias del Puerto	835	391050	4268125	Restos de instalaciones. Labores mineras.	Escombrera con interesante mineralogía.	
9	Minas Encarnación y La Perrera	Almodóvar del Campo	835	381750	4276150	Restos de instalaciones.		
10	Minas de El Horcajo	Almodóvar del Campo	835	374625	4264075	Restos de instalaciones.	Mineralogía muy espectacular	Poblado minero y cementerio.
11	Mina de La Veredilla	Almodóvar del Campo	835	382375	4277575	Restos de instalaciones.	Escombrera con interesante mineralogía.	Poblado minero.
12	Mina Tres Ventas	Almodóvar del Campo	835	377915	4279225	Restos de instalaciones.	Escombrera con excelentes muestras de la mineralización.	
13	Mina Dolores	Almodóvar del Campo	835	377870	4274725	Restos de instalaciones.		
14	Mina de Las Simonas	Hinojosa de Calatrava	836	398540	4271780	Restos de instalaciones.	Escombrera con excelentes muestras de la mineralización.	
15	Mina La Hipólita	Hinojosa de Calatrava	836	401950	4271525	Restos de instalaciones.		
16	Mina Diógenes	Solana del Pino	836	402175	4263675	Restos de instalaciones. Labores mineras.	Mineralogía muy espectacular	Poblado minero. Restos de labores romanas
17	Mina Santa Bárbara	Mestanza	836	409250	4269275	Restos de instalaciones.	Escombrera con excelentes muestras de la mineralización.	
18	Mina Felisa	Mestanza	836	410300	4271600	Restos de instalaciones.	Afloramiento filoniano. Escombrera con muestras de la mineralización.	
19	Mina La Gitana	Mestanza	836	411025	4271800	Restos de instalaciones.		
20	Mina Victoria Eugenia	Mestanza	836	411000	4271400	Restos de instalaciones.		
21	Mina de La Perdiz	Mestanza	836	412475	4267400	Restos de instalaciones.	Afloramientos filonianos y relaciones estructurales.	
22	Mina Roberto	Mestanza	836	406548	4265650	Único castillete metálico que se conserva en el distrito minero.		
23	Minas del Guijo	Mestanza	836	413700	4266725	Restos de instalaciones.	Afloramientos filonianos.	
24	Mina de El Burcio	Mestanza	836	413630	4268025	Restos de instalaciones.	Afloramientos filonianos y relaciones estructurales.	
25	Mina Villalba	Mestanza	836	411700	4270500	Restos de instalaciones. Labores mineras.		
26	Escorial de Valderrepisa	Fuencaliente	860	382500	4258750			Poblado industrial romano.
27	Minas Puntal y La Nava	Mestanza	861	415400	4251750		Espectaculares afloramientos de la estructura mineralizada.	
28	Minas de Los Pontones	Mestanza	861	417650	4253750	Restos de instalaciones. Labores mineras.	Socavón accesibles con magníficas exposiciones de algunos cuerpos mineralizados.	Poblado minero y cementerio. Algunos restos de labores romanas.
29	Minas de Los Galayos	Mestanza	861	419550	4258925	Restos de instalaciones. Labores mineras.		
30	Mina 3 ^{er} Robledillo	Mestanza	861	414250	4252290		Espectaculares afloramientos de la estructura mineralizada.	Socavón romano bien conservado.
31	Mina María Aurora	Mestanza	861	418960	4260015		Magnífica exposición del filón de galena.	
32	Mina de La Nava	Solana del Pino	861	403240	4257050		Curiosa estructura mineralizada. Escombrera con excelentes muestras de la mineralización.	
33	Mina Cora Pearl	Fuencaliente	861	397575	4251600	Labores mineras.		Galerías romanas muy bien conservadas.
34	Minas Rica Nueva y Alegria	San Lorenzo de Calatrava	862	428590	4258480	Restos de instalaciones. Labores mineras.		
35	Minas de Villagutiérrez	Abenójar	783	376500	4300000	Restos de instalaciones.		
36	Minas de La Victoria	Almodóvar del Campo	809	379600	4297250	Restos de instalaciones.		
37	Minas de San Quintín	Villamayor de Calatrava	809	388250	4297250	Restos de instalaciones.	Escombrera con buenas muestras de la mineralización.	
38	Mina de Villazaide	Villamayor de Calatrava	809	394100	4294850	Restos de instalaciones.		
39	Mina del Campillo	Almodóvar del Campo	809	388400	4289750	Restos de instalaciones.		
40	Peña del Aguila	Calzada de Calatrava	837	433550	4269165		Mineralización diseminada en carbonatos.	



MINAS ESTUDIADAS

- 1.- MINAS DEL GENERAL
- 2.- MINA DE LA JAROSA
- 3.- MINA DEL GARBANZAL
- 4.- MINA DE LA REINA
- 5.- MINAS DE LA ROMANILLA
- 6.- MINA LA EMPERATRIZ
- 7.- MINA PEPITA
- 8.- MINA LA PETACA
- 9.- MINAS ENCARNACION Y LA PERRERA
- 10.- MINAS DEL HORCAJO
- 11.- MINA DE LA VEREDILLA
- 12.- MINA TRES VENTAS
- 13.- MINA DOLORES
- 14.- MINA DE LAS SIMONAS
- 15.- MINA LA HIPOLITA
- 16.- MINA DIÓGENES
- 17.- MINA SANTA BÁRBARA
- 18.- MINA FELISA
- 19.- MINA LA GITANA
- 20.- MINA VICTORIA EUGENIA
- 21.- MINA DE LA PERDIZ
- 22.- MINA ROBERTO
- 23.- MINAS DEL GUIJO
- 24.- MINA DEL BURCIO
- 25.- MINA VILLALBA
- 26.- ESCORIAL DE VALDERREPISA
- 27.- MINAS PUNTAL Y LA NAVA
- 28.- MINAS DE LOS PONTONES
- 29.- MINAS DE LOS GALAYOS
- 30.- MINA 3er ROBLDILLO
- 31.- MINA MARÍA AURORA
- 32.- MINA DE LA NAVA
- 33.- MINA CORA PEARL
- 34.- MINAS RICA NUEVA Y ALEGRÍA
- 35.- MINAS DE VILLAGUTIÉRREZ
- 36.- MINAS DE LA VICTORIA
- 37.- MINAS DE SAN QUINTÍN
- 38.- MINA DE VILLAZAIDE
- 39.- MINA DEL CAMPILLO
- 40.- PEÑA DEL AGUILA

FIGURA 1.-

2.1. EL CONTEXTO GEOLÓGICO DEL DISTRITO DEL VALLE DE ALCUDIA

La geología de esta parte de España se caracteriza por una sucesión de grandes estructuras anticlinales y sinclinales, de rumbo general ONO-ESE, que han sido generadas durante la orogenia hercínica. Estas estructuras, considerando la subdivisión del Macizo Hespérico de JULIVERT et al. (1972), forman parte del sector meridional de la Zona Centroibérica y, dentro de ésta, quedarían incluidas en el dominio de los pliegues verticales de DÍEZ BALDA et al. (1990). La más grande de estas estructuras es el Anticlinal de Alcudia (fig. 1), importante pliegue hercínico que es emblemático de esta parte del Macizo Hespérico.

En los núcleos anticlinales afloran materiales de edad Precámbrico Superior formando un potente conjunto de rocas detríticas conocido localmente como "Alcudiense" (TAMAIN, 1972), término en parte equivalente al denominado "Complejo Esquisto-Grauwáquico" del Oeste de la Península Ibérica. Dentro de estos materiales se diferencian dos conjuntos litoestratigráficos que son discordantes entre sí (BOUYX, 1970; CRESPO y REY, 1971; ORTEGA y GONZÁLEZ LODEIRO, 1985; ÁLVAREZ NAVA et al., 1988; PALERO, 1993). El inferior está formado por una monótona sucesión de pizarras y grauwacas que muestra afinidades turbidíticas. El conjunto superior es más heterogéneo, conteniendo areniscas, pizarras, grauwacas, conglomerados y calcarenitas, rocas que se interpretan depositadas en un medio de plataforma con actividad tectónica sinsedimentaria. Algunos estudios paleontológicos indican que este conjunto superior alcanza ya una edad Cámbrico Inferior (GARCÍA HIDALGO, 1993).

Los sinclinales están formados por rocas siliciclásticas de edades comprendidas entre el Tremadociense y el Siegeniense. Constituyen una alternancia de ortocuarcitas, pizarras y areniscas, con algunas intercalaciones volcánicas, rocas que se han depositado en una plataforma marina bastante estable con oscilaciones del nivel del mar. Dichas variaciones del mar han quedado reflejadas en el predominio de unas litologías sobre las otras, hecho que permite la individualización de una serie de unidades litoestratigráficas bien definidas (TAMAIN, 1967 y 1972; GARCIA SANSEGUNDO et al., 1987; PALERO, 1991 y 1992). Dentro de la secuencia paleozoica son reseñables por sus implicaciones metalogénicas las

unidades denominadas "Estratos Pochico", del Ordovícico Inferior (Arenigiense-Llanvirniense), y los "Bancos Mixtos", del Ordovícico Superior (Caradociense Inferior-Ashgilliense Inferior) (ver fig. 2).

En la parte más meridional de la región aparece una unidad litológica muy monótona y característica formada por una potente sucesión de pizarras negras, areniscas y algunos lentejones de conglomerados intercalados (ver figs. 1 y 2). Se la conoce como "Culm de Los Pedroches" y es de edad Carbonífero Inferior, Viseense-Namuriense (PERAN y TAMAIN, 1967; TAMAIN, 1972; PÉREZ LORENTE, 1979; RODRÍGUEZ PEVIDA et al, 1990). Se la interpreta como sedimentos depositados en una plataforma marina profunda con fuerte subsidencia.

Inmediatamente después del depósito del "Culm" tiene lugar la orogénia hercínica en la región. Los primeros sedimentos post-orogénicos que se encuentran son los de la cuenca hullera de Puertollano, que tienen una edad Estefaniense B-C (WAGNER, 1983). Posteriormente no vuelve a haber registro sedimentario hasta el Terciario (PORTERO et al., 1988; GALLARDO y PÉREZ GONZÁLEZ, 2000), con la sedimentación de arcillas, margas y areniscas. Por último, en época reciente tiene lugar una importante actividad volcánica basáltica conocida como vulcanismo de los Campos de Calatrava (ANCOECHEA, 1983; GALLARDO et al., 1998).

La deformación de los materiales precámbricos y paleozoicos tiene lugar en varios episodios tectónicos. El principal y responsable de la estructuración geológica actual fue la orogénesis hercínica, pero hay registro de otros eventos tectónicos. A grandes rasgos, todos los fenómenos deformativos en la región se pueden describir en función de su relación temporal con los hercínicos, de tal forma que se pueden agrupar en deformaciones pre-hercínicas, deformaciones hercínicas y deformaciones tardi-hercínicas.

Las deformaciones pre-hercínicas han afectado a los materiales precámbricos "alcudienses" y comprenden dos episodios. El primero fue el plegamiento del conjunto inferior que produjo la verticalización de las alternancias pizarroso-grauwáquicas y, consecuentemente, dio lugar a la discordancia entre los dos conjuntos precámbricos. Fue, por tanto, una deformación de edad intra-precámbrica (ORTEGA y GONZALEZ LODEIRO, 1986; ORTEGA et al., 1988; PALERO, 1993). Se trataría probablemente de la deformación de una cobertera sedimentaria que se adaptaría a movimientos verticales de bloques de un zocalo rígido (RIBEIRO, 1974). El segundo episodio deformativo pre-hercínico tuvo lugar después del depósito del conjunto superior precámbrico y consistió en un importante juego vertical de bloques causado por grandes fracturas de rumbo NO-SE. Este hecho dio lugar a la compartimentación de los afloramientos de dicho conjunto superior, apareciendo éstos en bandas cartográficas con dirección semejante a la de las fallas. Estas grandes fallas han quedado selladas posteriormente por el depósito de la serie ordovícica. Estos movimientos se consideran cadomienses (ORTEGA et al., 1988; PALERO, 1993).

La orogenia hercínica afectó a toda la serie litoestratigráfica precámbrica y paleozoica. Se trató de una deformación polifásica, reconociéndose dos fases tectónicas. La primera de ellas (F1) fue la principal y se originó como consecuencia de un acortamiento casi N-S, que generó estructuras orientadas ONO-ESE de forma generalizada y a todas las escalas. Las más comunes son los pliegues, que son cilíndricos y con el plano axial subvertical ligeramente vergente hacia el Sur. La estructura menor más significativa de esta fase es una "slaty-cleavage", de desigual desarrollo que es controlado por la litología afectada. Otras estructuras relevantes son grandes fracturas longitudinales a los ejes de los pliegues, tanto inversas como directas. La 2ª fase hercínica (F2) se originó como consecuencia de un acortamiento aproximadamente E-O (ROIZ, 1979) que produjo una deformación heterogénea en la región. Las principales estructuras generadas fueron bandas de

cizallamiento frágiles-dúctiles, unas NO-SE levógiras, y otras ENE-OSO dextrógiras (ORTEGA, 1988). Asociadas a ellas se produjo una importante fracturación, hecho de gran relevancia en la metalogenia de la región. Sobre las estructuras precedentes estas bandas causaron distorsiones y también originaron figuras de interferencia de plegamiento. Las edades de estas deformaciones se pueden establecer en base a las relaciones existentes con los cuerpos intrusivos granitoides y a la sedimentación de la cuenca hullera de Puertollano, claramente controlada por accidentes frágiles de 2ª fase hercínica (WALLIS, 1985). Según dichas relaciones se puede decir que la 1ª fase tuvo lugar en el Westfaliense A-C, mientras que la 2ª fase debió ocurrir en el Estefaniense B.

Después de las principales fases deformativas hercínicas se registraron una serie de movimientos que se les agrupa bajo la denominación de deformaciones tardi-hercínicas. Tienen escasa representatividad en el distrito del Valle de Alcudia, ocasionando ante todo fracturación. Se distinguen tres sistemas de fallas, cuyos rumbos son N-S, NE-SO, y NO-SE. Otras estructuras asimilables a estos movimientos son "kink-bands" y algunos pliegues de plano axial sub-horizontal.

La actividad magmática en la zona se manifiesta mediante un vulcanismo sin-sedimentario paleozoico de composición variable, y un plutonismo hercínico de composición ácida. El vulcanismo sin-sedimentario aparece representado por varios niveles de rocas tobáceas intercalados en la sucesión litoestratigráfica paleozoica. El más antiguo aparece en el Llanvirniense y es de composición andesítico-dacítica (PALERO, 1991). Las siguientes evidencias de vulcanismo aparecen en el Caradociense y Asghilliense, donde se encuentran sills de rocas básicas y materiales tobáceos de la misma composición (PALERO, 1991 y 1992). La actividad volcánica más importante se produce en el Silúrico, donde las denominadas "Alternancias Volcanosedimentarias" reflejan una intensa actividad efusiva. Los principales afloramientos de este vulcanismo aparecen fuera del Valle de Alcudia, en la comarca vecina de Almadén (GARCIA SANSEGUNDO et al., 1987; HIGUERAS y ACOSTA, 1992), pero aquí también se encuentran en cantidad en los núcleos de los sinclinales (PALERO y MARTIN-IZARD, 1988; PALERO, 1991). Los depósitos volcánicos reconocidos son esencialmente tobas de granulometría diversa, bien estratificadas y con evidencias de retrabajamiento en el medio sedimentario de plataforma somera donde se depositaron. Aunque estos materiales aparecen muy alterados

(carbonatización intensa) todo parece indicar que tienen originalmente una composición básica. Durante la sedimentación de la cuenca hullera de Puertollano se produjo actividad volcánica ácida que tendría, por tanto, una edad Estefaniense. Por último, en tiempos recientes ha tenido lugar en la zona y alrededores una intensa actividad volcánica basáltica conocida como el “vulcanismo de los Campos de Calatrava” (ANCOECHEA, 1983), la cual presenta edades Plioceno-Pleistoceno Inferior (GALLARDO et al, 1998).

El plutonismo hercínico supuso un gran episodio intrusivo de granitoides en el Carbonífero (entre 305 y 291 m.a., según PENHA y ARRIBAS, 1974; 302 m.a. según LEUTWEIN et al., 1970; 307 m.a. según CUETO et al., 1991; DEFALQUE et al., 1992). Se trata de cuerpos intrusivos alóctonos que originan una aureola de metamorfismo térmico de anchura hectométrica. En relación con el distrito del Valle de Alcudia se reconocen dos de estos intrusivos, el batolito de Los Pedroches y el plutón de Fontanosas. El primero de ellos es un gran cuerpo alargado según la dirección hercínica ONO-ESE situado más al Sur de lo que propiamente es el distrito y que está encajado entre las rocas del "Culm" de los Pedroches. Está formado por dos facies principales que son granodioritas equigranulares con enclaves y granitos biotíticos porfídicos con megacristales de feldespatos (LEAL et al., 1976; DONAIRE y PASCUAL, 1992). El plutón de Fontanosas tiene una forma circular y unas dimensiones mucho más reducidas. Se encuentra en la parte occidental del distrito minero y encaja entre rocas precámbricas (SAUPE, 1973; GARCIA SANSEGUNDO et al., 1987; AMOR y ORTEGA, 1987). Está constituido por granodioritas equigranulares, semejantes a las de Pedroches. La intrusión de estos granitoides se produce claramente en unas condiciones post-tectónicas respecto a la 1ª fase hercínica, pero seguramente es anterior o sincrónica respecto a la 2ª fase hercínica (COUPEZ, et al., 1988; ESCUDER y LORENZO, 2002).

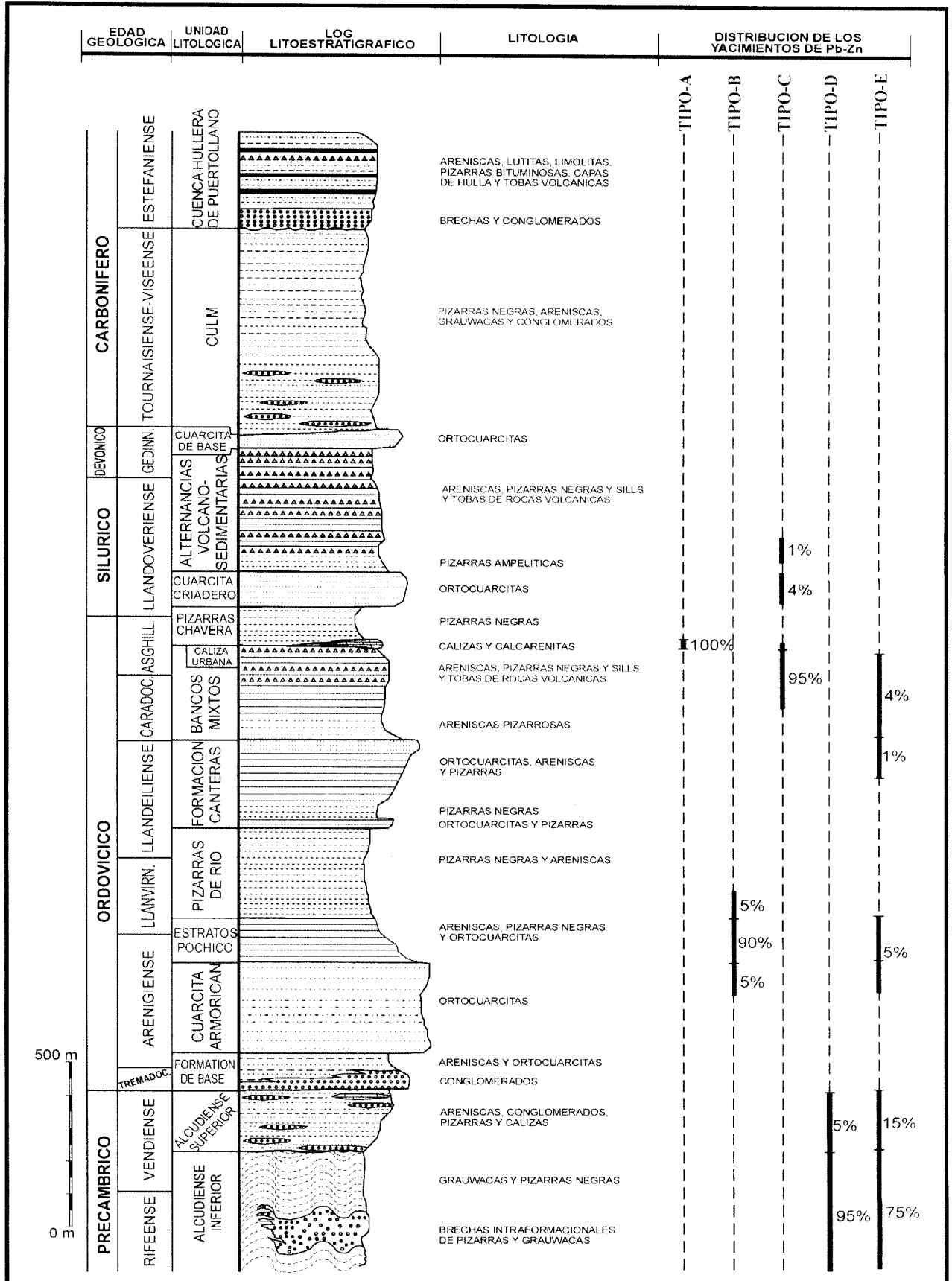


FIGURA 2.- Columna litoestratigráfica esquemática de la secuencia sedimentaria del distrito del Valle de Alcudia. Se indica también la distribución de yacimientos minerales de Pb-Zn encajados en esta secuencia.

2.2. EL CONTEXTO METALOGENICO DEL DISTRITO DEL VALLE DE ALCUDIA

Desde el punto de vista metalogénico el distrito del Valle de Alcudia pertenece a la importante provincia metalífera de Sierra Morena Oriental, siendo uno de los centros mineros que, junto con los de Linares, La Carolina, Pedroches y Castuera dieron fama mundial a esta zona de España.

Las señas de identidad metalogénica del Valle de Alcudia son, por un lado la gran profusión de indicios mineros, se han reconocido un total de 484 en una extensión próxima a 2500 km² (PALERO, 1991), y por otro lado que se trata en su mayor parte de yacimientos filonianos de minerales de Pb-Zn (453 del total). Las dimensiones y los caracteres metalogénicos de todos estos yacimientos no son homogéneos, diferenciándose claramente cinco grupos tipológicos establecidos inicialmente por PALERO (1991) y reestructurados mediante un orden temporal en PALERO et al. (2003). Estas tipologías responderían a las siguientes definiciones:

- **Tipo-A.** Son yacimientos estratoides de Zn-Pb en forma de disseminaciones y rellenos fisurales encajados en el único nivel carbonatado de la secuencia paleozoica, la "Caliza Urbana" (Asghilliense Inferior), nivel que se sitúa a techo de la unidad litoestratigráfica "Bancos Mixtos".
- **Tipo-B.** Yacimientos de Zn-Pb-Cu en filones de cuarzo fuertemente deformados encajados en la unidad litoestratigráfica "Estratos Pochico" (Arenigiense-Llanvirniense Inferior).
- **Tipo-C.** Yacimientos de Zn-Pb en zonas fracturadas que afectan esencialmente a la unidad litoestratigráfica "Bancos Mixtos" (Caradociense-Asghilliense Inferior).
- **Tipo-D.** Yacimientos filonianos de Zn-Pb emplazados en fracturas de cizalla silicificadas desarrolladas en las rocas precámbricas.

- **Tipo-E.** Son yacimientos de Pb, Pb-Zn y Pb-Ag, en filones localizados en fracturas distensivas situadas en las unidades litoestratigráficas precámbricas y paleozoicas constituidas por alternancias de tipo "multilayer".

Esta clasificación supone una ordenación secuencial de procesos mineralizadores en relación al principal evento tectónico acontecido en la región que es la orogénesis hercínica. Así, los indicios de Tipo-A son un claro caso de depósitos pre-cinemáticos, mientras que los tipos B, C y D serían típicos ejemplos de mineralizaciones sin-cinemáticas. Por el contrario, los yacimientos del Tipo-E son post-cinemáticos, representando el principal y más importante fenómeno mineralizador.

La distribución de esos tipos de mineralizaciones a lo largo de la secuencia litoestratigráfica puede visualizarse en la figura 2. Como puede observarse las unidades constituidas por alternancias de areniscas, pizarras, grauwas y ortocuarcitas son las que actúan de encajantes.

El reparto de indicios mineros en cada una de las tipologías no es regular. El grupo más numeroso es el Tipo-E, el cual representa 69.8% del total y, además, a él pertenecen las minas más grandes. Por contra, los yacimientos del tipo-A son los más escasos, con solamente el 1.9% de los casos. El resto de tipologías representan el 12% los del Tipo-B, el 4.5% los del Tipo-C y el 5.4% los del Tipo-D.

Aparte de los yacimientos de Pb-Zn, también se encuentran algunos otros que quedan fuera de esta clasificación. Se trata de unos pocos casos de indicios de Sn-W-As, Bi, Sb y Cu. En su mayor parte representan mineralizaciones post-cinemáticas y guardan estrechas relaciones con los yacimientos del Tipo-E.

2.2.1. Los yacimientos del Tipo-A

Los cuerpos mineralizados del Tipo-A son claramente estratoides, localizándose en uno o varios paquetes del techo de la unidad litoestratigráfica "Caliza Urbana". El mineral aparece

diseminado o concentrado en fisuras perpendiculares a las superficies de estratificación. Normalmente, los yacimientos de este tipo tienen dimensiones muy reducidas y son poco abundantes. Se encuentran en los núcleos sinclinales, siguiendo los afloramientos del citado nivel carbonatado.

La asociación mineral característica en estos yacimientos es esfalerita-galena-cuarzo-carbonatos. El sulfuro mayoritario es la esfalerita, pero la galena siempre aparece en cantidades apreciables. En general se trata de mineralizaciones muy sencillas. La mineralización está relacionada con una fuerte alteración de las calizas encajantes, consistente en silicificación y dolomitización. La silicificación es contemporánea con la cristalización de los sulfuros, mientras que la dolomitización es claramente posterior (CASTROVIEJO, 1979; PALERO y MARTIN-IZARD, 1988).

Respecto al contenido en elementos menores característicos de las menas de plomo y cinc, como son la plata y el cadmio, se puede decir que los minerales de esta tipología son muy poco argentíferos y poco cadmíferos, con valores medios de Ag de 217 gr/Tm de plomo+cinc metal y de 913 gramos de Cd por Tm de plomo+cinc metal.

Los escasos datos disponibles de isótopos estables en esta tipología, muestran valores de $\delta^{34}\text{S}$ acusadamente positivos (10λ a 13λ). De $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ se conoce un único dato procedente del cuarzo de una diaclasa mineralizada, cuyo valor es de 16.9λ .

El origen de la mineralización ha sido achacado a la existencia de un elevado contenido en Pb y Zn en la propia "Caliza Urbana" (JACQUIN y PINEDA, 1980; PINEDA, 1989). Sin embargo, unos perfiles litogeoquímicos realizados por PALERO y MARTIN-IZARD (1988) en dos secciones de los afloramientos de dicho nivel del paraje de Peña del Aguila (Calzada de Calatrava), no mostraron más anomalía en Pb y Zn que la encontrada en el paquete mineralizado del techo. Este estrato, además, era el único que presenta dolomitización, lo que parecería indicar una influencia de las pizarras negras suprayacentes ricas en MgO.

Es muy significativo que el valor de $\delta^{34}\text{S}$ de la esfalerita y galena de estos yacimientos es muy similar al de la que presentan dichos sulfuros en las mineralizaciones del Tipo-C. Este

hecho, unido a la coincidente posición espacial de ambos tipos de yacimientos en la serie estratigráfica, sugieren la existencia de una relación genética entre ellos, al menos por lo que se refiere a la fuente de la mineralización.

Todo esto parece indicar que más que un contenido metálico elevado en la propia "Caliza Urbana", lo que hubo fue un proceso de contaminación de las pizarras negras suprayacentes sobre la roca carbonatada durante la diagénesis de estas rocas. Los sedimentos carbonatados normalmente tienen una elevada porosidad, por lo que podría haber absorbido fluidos connatos procedentes de las pizarras negras que tendrían altos contenidos en S^- , Pb^{++} , Zn^{++} , Cu^{++} y Mg^{++} . De esta forma se puede explicar tanto la situación preferente de la mineralización como de la dolomitización del techo del tramo carbonatado.

2.2.2. Los yacimientos del Tipo-B

Los yacimientos de Tipo-B están formados por filones de cuarzo deformados, con un grado de deformación de carácter compresivo muy notable. Las fracturas que albergan las mineralizaciones tienen un rumbo bastante constante ONO-ESE. Se trata de rellenos en fallas inversas y, menos frecuentemente, en fallas normales de gran salto, todas ellas estructuras generadas durante y tardí-fase 1ª hercínica. Desde el punto de vista regional los filones aparecen repartidos por los flancos de los grandes sinclinales, concretamente sobre los afloramientos de la unidad litoestratigráfica "Estratos Pochico" (Ordovícico Inferior) que ejerce un acusado control litológico sobre estas mineralizaciones.

Los yacimientos de este tipo se caracterizan por asociaciones minerales muy homogéneas, constituidas por pirita-esfalerita-galena-calcopirita-cuarzo. En todos los indicios aparecen siempre estos minerales aunque en proporciones variables. La mineralización va siempre acompañada por una fuerte silicificación, reconociéndose un paso gradual desde el cuarzo masivo del núcleo del filón a la roca sin alterar, tránsito que se produce mediante un enrejado de venillas de cuarzo que va siendo más espacioso hacia afuera del filón. En menor grado se reconoce también una débil cloritización. Pese a la dificultad que supone la intensa deformación sufrida por estas mineralizaciones, se ha podido reconocer una

secuencia mineral que vendría representada por un carácter precoz de la pirita respecto de los demás minerales, por formarse la esfalerita antes que la galena, y por cristalizar la mayor parte del cuarzo con posterioridad a los sulfuros. Realmente se reconocen dos generaciones de cuarzo, ambos de aspecto lechoso, siendo el tardío el más abundante.

La geoquímica de menas de esta tipología muestra que las mineralizaciones son muy pobres en plata (valor medio de 217 gr/Tm Pb+Zn) y con contenido moderadamente bajo en cadmio (valor medio de 1516 gr/Tm Pb+Zn). Los elementos traza en las esfalerita muestran contenidos en general bajos, con la excepción del Cu y Co que son muy elevados (4486 ppm y 446 ppm respectivamente). Las galenas son ricas en Bi, Hg y Se (21.5 ppm, 34 ppm y 352 ppm respectivamente) y con contenidos significativos de cobre (944 ppm) y de cadmio (20.8 ppm).

Los sulfuros de los yacimientos del Tipo-B muestran valores de $\delta^{34}\text{S}$ positivos, con un rango amplio que varía entre +4.2‰ y +17‰ en el SZn, entre +3.1‰ y +12.6‰ en el SPb, y entre +7.4‰ y + 8.4‰ en la pirita. Los estudios de las paragénesis son coherentes con los datos obtenidos en los isótopos de azufre, evidenciando la falta de equilibrio entre estas fases minerales. Los valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ obtenidos en el cuarzo muestran un rango entre 12.5‰ y 15.8‰. Los isótopos de plomo en las galenas muestran una gran homogeneidad composicional con valores medios de $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.039\pm 0.034$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15,654\pm 0.017$; y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.253\pm 0.058$, con una edad modelo media de 545 ± 10 M.a. (GARCÍA DE MEDINABEITIA, 2003).

El estudio de inclusiones fluidas en los cuarzos de las mineralizaciones ha permitido reconocer inclusiones acuoso-carbónicas y acuosas. Las inclusiones acuosas presentan el máximo modal de temperatura de homogenización total en el intervalo de 155°C a 170°C. Por contra, las inclusiones acuoso-carbónicas presentan el máximo modal entre 322°C y 356°C. Las salinidades son muy bajas en ambas clases de inclusiones. Las presiones mínimas de homogenización se pueden establecer en unas 10 atm. para las acuosas, y en unas 100 atm. para las otras.

La clase de fracturas donde se encuentran los filones del Tipo-B, hacen pensar que estas mineralizaciones están muy localizadas en el tiempo y que existe una contemporaneidad

entre funcionamiento de las fallas y la deposición mineral. Los "Estratos Pochico" ejercen un acusado control tectono-estratigráfico, por lo que se ha propuesto un modelo de secreción lateral para su formación, el cual habría tenido lugar durante la 1ª fase hercínica (PALERO, 1986). El fenómeno de la secreción se habría producido por un flujo de fluidos a consecuencia de una diferencia de presión entre las rocas que estaban siendo aplastadas y la de los espacios abiertos en las cizallas frágiles. Este proceso mineralizador supone que los elementos integrantes de la mineralización proceden de la zona que se encuentra en la vecindad de los filones. Puesto que los cuerpos metalizados se desarrollan de forma casi exclusiva en los "Estratos Pochico", resulta lógico pensar que la fuente metalífera se encuentra en dicho conjunto litológico. Con la finalidad de establecer el fondo geoquímico de los "Estratos Pochico" en la zona de El Hoyo (principal área de minas de este tipo de yacimientos), DELGADO (1987) y DELGADO et al. (1988) presentaron una litogeoquímica en la que pusieron de manifiesto que, si bien no había tramos importantes con contenidos elevados en metales, si que había una distribución peculiar del contenido metálico en las rocas encajantes de los filones. Dicha distribución mostraba que el fondo geoquímico de los "Estratos Pochico", independientemente de la litología, decrecía con la proximidad a los filones. Además, este hecho era más marcado cuanto mayor era la importancia del cuerpo metalizado. La disminución del contenido metálico en las rocas encajantes en el entorno inmediato de los filones, sugiere, por tanto, la existencia de un flujo y consecuente aporte de materia hacia las fracturas mineralizadas.

Los valores acusadamente positivos de $\delta^{34}\text{S}$ en las esfaleritas y galenas de estos yacimientos muestran, de entrada, una clara influencia del sulfato marino en su composición. A partir de los valores en dichos minerales, se ha calculado un valor original de $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$, el cual ha resultado equivalente al establecido por HOLSER y KAPLAN (1966) para el Ordovícico Inferior, edad de los "Estratos Pochico". Los isótopos de plomo muestran una filiación de plomo cortical, con influencia de enriquecimiento en Th, de edad precámbrico-cámbrico. Por lo tanto, los datos isotópicos apoyan también la hipótesis de que la mineralización contenida en los filones del tipo El Hoyo procede de las rocas encajantes de los filones.

2.2.3. Los yacimientos del Tipo-C

Los indicios de Tipo-C muestran una gran variedad de morfologías filonianas. Predominan los filones deformados, pero incluso dentro de éstos se reconocen diversos grados de deformación. Son también muy características en esta tipología las brechas irregulares que dan lugar a "pseudo-stockworks" de reducidas dimensiones. Las direcciones filonianas son también muy variables, aunque predominan las NE-SO. Las fracturas que contienen a estos filones son principalmente cizallas con componente frágil, tanto fallas inversas de gran ángulo como pequeños cabalgamientos, estructuras producidas por cualquier fase hercínica. Regionalmente estos filones aparecen repartidos por los sinclinales en las zonas donde afloran la unidad litoestratigráfica "Bancos Mixtos", la cual actúa como principal encajante.

Los yacimientos pertenecientes a este grupo tipológico presentan una asociación paragenética esfalerita-galena-cuarzo-carbonato. Predomina siempre la esfalerita sobre la galena y el cuarzo sobre los carbonatos, pero estos últimos están siempre presentes. Las mineralizaciones van acompañadas de alteraciones consistentes en silicificación, carbonatización y cloritización. Ninguna de ellas alcanza gran intensidad. La sucesión paragenética se caracteriza por una cristalización temprana de los carbonatos (siderita y ankerita), seguida por el cuarzo y los sulfuros. Todos los indicios de este tipo presentan la sucesión prácticamente completa.

La geoquímica de las menas del tipo-C refleja que las mineralizaciones son muy pobres tanto en plata (valor medio de 360 gr/Tm Pb+Zn) como en cadmio (valor medio de 467 gr/Tm Pb+Zn). Los elementos traza en las esfalerita tienen contenidos generalmente bajos y sólo se aprecia en ellas un moderado contenido en Co y Ge (361 ppm y 54 ppm respectivamente). Las galenas son pobres en trazas con la excepción de un cierto contenido en Se (79 ppm) y Ni (157 ppm).

Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ en esta tipología son siempre acusadamente positivos. Presentan un rango estrecho de valores que van desde +10.7‰ a +13.3‰ en las esfaleritas, y desde +7.3‰ a +11‰ en las galenas. Asumiendo el equilibrio entre esfalerita y galena, a partir de la diferencia entre $\delta^{34}\text{S}$ de esfaleritas y galenas (OHMOTO y RYE, 1979) se obtiene

unas temperaturas de formación entre los 147°C y los 218°C. Los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$ en ankerita presenta valores de -7.1‰ a -7.5‰ y los de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ en este mismo mineral son de 14.2‰ a 22.7‰. En el cuarzo los valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ muestran un estrecho rango entre 16.4‰ y 17.9‰. Los isótopos de plomo de las galenas muestran composiciones bastante homogéneas, con valores medios de $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.047\pm 0.033$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15,677\pm 0.012$; y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.220\pm 0.043$, con una edad modelo media de 583 ± 14 M.a. (GARCÍA DE MEDINABEITIA, 2003).

La microtermometría de los cuarzos de este tipo de mineralizaciones ha puesto en evidencia la existencia de un solo fluido acuoso débilmente salino. Las inclusiones son normalmente bifásicas, con relaciones volumétricas gas/total inferiores al 10%. Las temperaturas de homogenización total varían entre 127°C y 254°C, con máxima concentración de casos en el rango de 200°C a 245°C. La presión de atrapamiento sería inferior a 60 atm.

Para buscar el origen de los elementos que forman las mineralizaciones de este tipo se debe tener presente la situación de estos yacimientos dentro de la secuencia estratigráfica paleozoica. Así, aunque los "Bancos Mixtos" ejercen un acusado control litológico sobre estos filones, hay algunos indicios en otras unidades litoestratigráficas del Silúrico. Analizando en detalle la posición de los yacimientos, los cuerpos mineralizados arman siempre en el inmediato contacto de las unidades de alternancias con las de pizarras negras, lo que invita a pensar en una relación de las mineralizaciones del Tipo-C con esa litología. A este respecto se han analizado una serie de muestras puntuales de dichos materiales en especial de la unidad "Esquistos Chavera", localizada inmediatamente a techo de los "Bancos Mixtos". Los resultados obtenidos muestran un fondo geoquímico alto (incluido casi un 2% de Mg) que contrasta con los bajos valores obtenidos en los materiales de los "Bancos Mixtos" (PALERO,1991). Sólo los materiales volcánicos de esa unidad presentan contenidos metálicos apreciables, sobre todo en Zn y Cu, siendo significativo que los indicios localizados en ellos son mucho más ricos en calcopirita que el resto.

La composición isotópica del azufre de las esfaleritas y galenas muestra valores altamente positivos y muy homogéneos, lo que sugiere un origen común de este elemento a partir del sulfato marino. Los valores que se obtienen para el azufre del sulfato original son

extremadamente positivos, superiores incluso al valor calculado para el sulfato marino en el Ordovícico Superior-Silúrico según HOLSER y KAPLAN (1966). Los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$ muestran un carbono de origen orgánico o de disolución hidrotermal de carbonatos, ambos perfectamente compatibles con el contenido en los “Bancos Mixtos”. El plomo de las galenas tiene una filiación cortical precámbrica-cámbrica, compatible también con la hipótesis de una procedencia del encajante de los metales integrantes de estas mineralizaciones.

El motor del hidrotermalismo hay que buscarlo en el calor liberado por una cizalla, bien en el momento de cambio de régimen que supone el paso de condiciones dúctiles a frágiles, o bien en un descenso brusco de la velocidad de desplazamiento (FLEITOUT y FROIDEVAUX, 1980). Hay que considerar también el papel importante que juega el gradiente de presión en las mineralizaciones formadas durante los episodios tectónicos compresivos, tal y como debió ocurrir en algunos casos.

En conclusión, todo parece indicar que la fuente de los metales que forman los yacimientos del Tipo-C son las pizarras ampelíticas situadas a techo del Ordovícico y en la base del Silúrico. Las rocas volcánicas del techo de los "Bancos Mixtos" también parecen participar en el origen de los filones que arman en ellas, pero su escasa representación hace que su influencia sea tenga un ámbito local.

2.2.4. Los yacimientos del Tipo-D

Los yacimientos del Tipo-D están constituidos por filones deformados que tienen rumbos ONO-ESE (es el sistema preferente), NO-SE y ESE-OSO. Estos filones se hallan emplazados en fracturas de cizalla generadas durante la 2ª fase hercínica y regionalmente se sitúan preferentemente a lo largo de tres alineaciones que llevan dirección NO-SE. Estas alineaciones coinciden a grandes rasgos con importantes lineamientos observables en las imágenes satélites, los cuales parecen marcar y delimitar las principales zonas afectadas por las macro-estructuras de cizalla de la 2ª fase hercínica.

Las mineralizaciones del Tipo-D muestran una asociación mineral esfalerita-galena--cuarzo-(carbonato). Normalmente la esfalerita es el mineral metálico mayoritario y la ganga es principalmente cuarzo. Ocasiona alteraciones débiles en las rocas encajantes, -consistentes principalmente en silicificación y, en menor medida, cloritización, seritización y moscovitización. Se aprecian dos etapas de cristalización, una primera formada por esfalerita-galena-cuarzo que es la principal y la que propiamente define a la tipología, y una segunda constituida por piritita y ankerita que tiene escasa importancia cuantitativa y falta en muchas ocasiones. El emplazamiento de la 2ª etapa tiene lugar después de la deformación que afecta a la paragénesis principal.

La geoquímica de las menas del tipo-D indica que las mineralizaciones son muy pobres en plata (valor medio de 332 gr/Tm Pb+Zn) pero ricas en cadmio (valor medio de 3469 gr/Tm Pb+Zn). Las esfaleritas son moderadamente ricas en Co, Cd y Mn con contenidos medios respectivos de 216 ppm, 2372 ppm y 82 ppm. Las galenas se pueden calificar como cadmíferas (28.6 ppm) y auríferas (29.5 ppb), con valores también significativos de Hg (17.1 ppm) y Se (28.4 ppm).

Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ en los sulfuros de estas mineralizaciones son predominantemente negativos, presentando un amplio rango que oscila entre -8.6‰ y +4.7‰ en la esfalerita, y -12.7‰ y +3.1‰ en la galena. Asumiendo en esta tipología el equilibrio en la cristalización entre esfalerita y galena, se obtienen unas temperaturas de formación entre los 147°C y los 265°C (OHMOTO y RYE, 1979). Los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$ en la escasa ankerita-siderita de la principal fase de cristalización presenta valores de -9.3‰ a -12.5‰, mientras que los de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ son de 12.3‰ a 22.8‰. Sin embargo los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$ en la ankerita de la segunda fase de cristalización presenta valores mucho más negativos entre -16.3‰ y -17.7‰, aunque los de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ son parecidos pero con un rango más estrecho entre 17.3‰ y 22.3‰. En el cuarzo los valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ muestran poca dispersión, entre 13.4‰ y 15.8‰. Los isótopos de plomo de las galenas tienen composiciones muy homogéneas, con valores medios de $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=17.764\pm 0.016$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.576\pm 0.009$; y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=37.745\pm 0.039$, con una edad modelo media de 600 ± 13 M.a. (GARCÍA DE MEDINABEITIA, 2003).

Las inclusiones fluidas presentes en los cuarzos de estos yacimientos son de dos clases, unas acuoso-carbónicas, bifásicas, con relaciones volumétricas gas/total inferiores a 50%; y otras son acuosas, tanto monofásicas como bifásicas, con una relación volumétrica gas/total inferior a 10%. Las temperaturas de homogenización total de ambas clases de inclusiones presentan un máximo de frecuencia coincidente en el intervalo de 240°C a 260°C. Las salinidades son bajas o muy bajas y las presiones mínimas de homogenización se estiman inferiores a 70 atmósferas para las inclusiones acuoso-carbónicas, y menores de 40 atm. para las acuosas.

Existe una estrecha relación entre las estructuras de cizalla de la 2ª fase hercínica y los yacimientos de este tipo, lo que sugiere una participación directa de esta fase tectónica en el proceso mineralizador. El foco de calor capaz de producir el hidrotermalismo necesario para su formación pudo estar producido por la propia dinámica del cizallamiento (BRUN y COBBOL, 1980; FLEITOUT y FROIDEVAUX, 1980). Según muestran los modelos experimentales realizados, en las bandas de cizalla estrechas se produce inicialmente una notable acumulación de energía por un movimiento relativo rápido. Con el cese de la velocidad, se produce un brusco descenso térmico, acompañado por la liberación de calor y el ensanchamiento de la estructura, lo que da lugar a una anomalía térmica mucho más amplia que la zona deformada. Dichos modelos teórico-experimentales se ajustan bastante bien a la historia de los filones de este tipo. Un primer movimiento de la cizalla pudo ser el generador de calor. La disminución de la velocidad de la cizalla, o incluso el cese momentáneo de la deformación por la apertura de espacios transtensionales, habría podido dar lugar a la liberación de suficiente calor para movilizar fluidos y establecer un sistema hidrotermal capaz de depositar las mineralizaciones. La reactivación, o la simple continuación de la deformación durante la 2ª fase hercínica habría dado lugar posteriormente a la deformación de la mineralización.

Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ muestran un origen bacteriogénico y son parecidos a los valores encontrados en las piritas diagenéticas que hay diseminadas en los sedimentos “alcudienses”, sugiriendo una extracción local del azufre que forma los sulfuros de estas mineralizaciones. Los valores del carbono de las ankeritas son fuertemente negativos indicando que se trata de un carbono orgánico. Los datos obtenidos del oxígeno parecen reflejar la interacción de aguas meteóricas y aguas metamórficas. Por último la filiación del

plomo orogénico es de una edad precámbrica. Por lo tanto, parece ser que la fuente de los metales que formaron este tipo de yacimientos serían las propias rocas “alcudienses”, habiendo sido movilizados y concentrados por un hidrotermalismo asociado a la dinámica de las cizallas de 2ª fase hercínica.

2.2.5. Los indicios del Tipo-E

Los indicios de Tipo-E corresponden a típicos filones emplazados en fracturas distensivas con frecuentes texturas brechoides y crecimientos syntaxiales. Las modificaciones post-mineralización no suelen ser importantes y consisten, por lo general, en nuevas brechificaciones. Las direcciones de estos filones son NE-SO, E-O y NO-SE, predominando ampliamente el primer sistema sobre los otros dos. Estas mineralizaciones aparecen repartidas por todo el distrito del Valle de Alcuía, especialmente en los terrenos precámbricos afectados por los accidentes tectónicos de la 2ª fase hercínica. Hay una estrecha relación entre fracturas de tensión generadas durante dicha fase tectónica y yacimientos.

La asociación mineral que presentan estas mineralizaciones es galena-(esfalerita)-(calcopirita)-ankerita. Las paragénesis están constituidas por un gran número de minerales, pero siempre la galena y la ankerita son los minerales fundamentales. Las alteraciones producidas en las rocas encajantes son débiles y consisten principalmente en cloritización y carbonatización, y en menor grado silicificación y sericitización. La sucesión mineral es compleja. De forma general se reconocen cinco fases de mineralización hipogénica y una o varias supergénicas. No siempre están todas ellas en los yacimientos y se observa una evolución progresiva que tiene una concreta distribución regional. Dichas fases son las siguientes:

- **Fase Precoz**, caracterizada por la presencia de arsenopirita y pirrotina.
- **Fase Argentífera**, compuesta por sulfosales.
- **Fase Principal**, caracterizada por la cristalización de galena y ankerita.
- **Fase Tardía Inicial**, representada por esfalerita y cuarzo hialino.
- **Fase Tardía Postuma**, con barita, pirita y calcita.

Las tres primeras fases muestran normalmente una continuidad en su cristalización, sin interrupciones o brechificaciones intermedias. Después de su formación, se reconoce una brechificación generalizada en todos los yacimientos de este grupo, a la que sigue la cristalización de la fase Tardía Inicial. La fase Tardía Postuma aparece rellenando los últimos huecos existentes, algunos ocasionados por nuevas brechificaciones. En la mina Diógenes se reconoce otra fase más, formada por minerales de antimonio (GUMIEL, 1983). La fase Principal, representada por la galena y la ankerita, siempre está presente y es la que propiamente caracteriza a las mineralizaciones del Tipo-E.

La secuencia de mineralización descrita tiene un claro sentido evolutivo y, además, la presencia o ausencia de las distintas fases paragenéticas tiene una zonación regional según pautas definidas, hecho especialmente reseñable para las tres primeras. En conjunto, parece que la composición mineralógica de cada indicio es función de su situación regional respecto a los afloramientos graníticos de la región. Se aprecia una disposición general de los yacimientos en corredores que arrancan en el inmediato contacto con los cuerpos intrusivos. Dentro de cada corredor el orden de las fases de cristalización es desde los plutones graníticos hacia afuera: **FASE PRECOZ**→**FASE ARGENTIFERA**→**FASE PRINCIPAL**. Las fases tardías no siguen la misma pauta y su presencia parece estar controlada por zonas de rejuegos post-hercínicos.

La geoquímica de las menas de esta tipología refleja contenidos muy variables tanto en plata como en cadmio. Los valores medios para la plata son los más altos, 740 gr/Tm Pb+Zn, pero para el cadmio tiene un valor medio de 3205 gr/Tm Pb+Zn, algo inferior al tipo-D. No obstante, es en este tipo de mineralizaciones donde aparecen las verdaderas menas argentíferas y cadmíferas. Las esfaleritas pueden adjetivarse como ricas en Cd (3724 ppm), Ag (392 ppm) y Sb (1075 ppm), y en todos los casos analizados aparecen contenidos muy altos de dichos metales. En general se puede decir que son ricas en elementos traza. En las galenas también el contenido en plata y antimonio es muy alto (812 ppm y 2614 ppm respectivamente), pero no ocurre así con el Cd que es muy escaso. La Ag y el Sb son elementos característicos de esta tipología, siendo en estas galenas donde se encuentran los valores máximos.

Los valores isotópicos del azufre en los sulfuros de esta tipología son siempre negativos. El rango de valores de $\delta^{34}\text{S}$ es estrecho en las esfaleritas, con máximo de -3.4‰ y mínimo de -6‰. También en las galenas los resultados varían poco, entre -5.4‰ y -9.8‰, con la excepción del dato de El Horcajo de -2.7‰. No existe equilibrio entre esfalerita y galena. En las piritas los valores se hallan entre -5.5‰ y -23.8‰. Por el contrario, los valores del azufre en las baritas son fuertemente positivos, variando entre 13.4‰ y 19‰. Los datos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$ son negativos y varían entre -10.8‰ y -16.0‰ en la ankerita de la fase principal, y entre -9.9‰ y -11.8‰ en la calcita de la fase tardía póstuma. Los datos de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ son de 17.4‰ a 23.1‰ en la ankerita y de 22.2‰ a 24.0‰ en la calcita. Algunos datos disponibles del cuarzo de la fase tardía inicial dan valores cercanos a 19.0‰. Los isótopos de plomo de las galenas muestran composiciones muy homogéneas, con valores medios de $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.188\pm 0.030$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15,614\pm 0.014$; y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.300\pm 0.061$, con una edad modelo media de 356 ± 21 M.a. (GARCÍA DE MEDINABEITIA, 2003).

Las inclusiones fluidas contenidas en las ankeritas de la Fase Principal son de composición acuosa, de alta salinidad y con cationes diversos en solución. Son principalmente bifásicas, pero siempre con relaciones volumétricas gas/total muy bajas, encontrándose también monofásicas. Ocasionalmente presentan trazas de CO_2 . Las temperaturas medias de homogenización de las inclusiones se hallan entre los 96°C y los 122°C en diversos yacimientos. Las Baritas de la fase Tardía Postuma presentan inclusiones monofásicas, sólo con fase líquida. Este hecho indica temperaturas de atrapamiento muy bajas, que se pueden estimar entre 60°C y 70°C. En estas inclusiones el rango de las temperaturas de fusión del hielo se encuentra entre 0°C y -19°C, lo que refleja una notable variabilidad en el grado de salinidad.

Las texturas de las mineralizaciones del Tipo-E, típicas de relleno de espacios abiertos, muestran una cristalización tranquila. Las trampas estructurales que ocupan son huecos en fallas tensionales o espacios transtensionales en fallas de tipo compresivo, todas ellas generadas por la 2ª fase hercínica. Todo ello parece indicar que no existe contemporaneidad entre la formación de las trampas y el relleno mineral, habiéndose formado primero los huecos y, posteriormente, el sistema hidrotermal que dio origen a la mineralización.

La relación espacial que existe entre las fases de cristalización y los cuerpos intrusivos granitoides invita a pensar que las rocas ígneas han podido actuar, por lo menos, como motores térmicos que desencadenaron un gran proceso hidrotermal que generaría estos yacimientos. El calor residual disipado durante el lento enfriamiento de estas masas magmáticas, habría producido grandes circuitos convectivos según un modelo semejante al propuesto por SIMPSON et al. (1979) y PLANT et al. (1982). Además, a juzgar por la extensión e importancia del proceso hidrotermal, se puede pensar que este fenómeno funcionó durante un largo periodo de tiempo. A escala regional los yacimientos muestran una distribución preferencial en tres corredores, encontrándose dentro de ellos la zonación paragenética descrita anteriormente. Estos corredores se pueden interpretar como el camino seguido por las soluciones hidrotermales. La presencia de yacimientos de Bi y Sn-W-As en el comienzo los corredores permiten establecer la conexión directa con las mineralizaciones propias de magmatismo ácido.

El aporte metalífero de las rocas ígneas parece evidente en los primeros momentos de la mineralización, pues la fase Precoz está constituida por una paragénesis relacionable con rocas magmáticas ácidas, tal y como es la asociación arsenopirita+pirrotina+minerales de níquel. Pero esta paragénesis representa siempre un volúmen muy escaso del total, por lo que es necesario determinar cual ha sido la fuente de la mayor parte de la mineralización, en la que esta la galena y ankerita, principales y mayoritarios son los constituyentes de los filones.

Las fases de mineralización tardías no parecen guardar relación con las rocas graníticas y deben corresponder a nuevos procesos hidrotermales que ocurren después de la cristalización de la fase Principal de galena.

Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ muestran una clara influencia del azufre bacteriogénico y son parecidos a los de las piritas diagenéticas diseminadas en los sedimentos "alcudienses". Los datos de $\delta^{13}\text{C}$ reflejan un carbono de origen orgánico, dando a entender una clara influencia de las rocas encajantes como fuente de la mineralización principal. Sin embargo, los isótopos de plomo reflejan una filiación de plomo orogénico de edad devónico-carbonífero, que es coincidente con la encontrada en los circones de los monzogranitos (GARCÍA DE MEDINABEITIA, 2003). Esto da a entender que el plomo

parece proceder de los granitoides. Por lo tanto, todo parece indicar que una fuente mixta de elementos procedentes de los granitoides y de los metasedimentos como precursores de estas mineralizaciones

En conclusión, las paragenesis principal de las mineralizaciones del Tipo-E serían consecuencia de grandes sistemas hidrotermales de baja temperatura en niveles corticales muy someros de fluidos hipersalinos, los cuales movilizaron elementos metálicos de los granitoides, y azufre y carbono de los metasedimentos. Las etapas tardías parecen responder a cambios importantes en el sistema hidrotermal, seguramente debidos a nuevos acontecimientos geotectónicos. Es muy probable que al menos la etapa póstuma, con la barita como principal exponente, pueda responder a fenómenos alpinos.

2.3. MINERÍA

2.3.1. El contexto minero

El distrito del Valle de Alcudia pertenece a la importante banda metalífera de Sierra Morena, la cual se extiende a lo largo de la zona comprendida entre el borde meridional de la meseta castellana y el valle del Guadalquivir. En esta parte de la península Ibérica hubo importantes minas de plomo, cinc, plata, mercurio, antimonio, bismuto, wolframio-estaño, cobre y hierro, sin olvidar la minería no metálica con grandes depósitos de carbón, uranio, espato fluor y barita. La actividad minera hoy día está prácticamente acabada, quedando solamente en producción las cuencas hulleras de Puertollano y del Guadiato. Sin embargo, en un pasado no muy lejano la actividad extractiva era febril, con numerosos centros en producción e importantes obras de infraestructura en servicio que estaban destinadas a las minas.

La actividad minera en toda esta región se remonta a tiempos pretéritos, pero la época de máximo esplendor se puede situar entre mediados del siglo XIX y primer tercio del XX, produciéndose, aunque con altibajos, un progresivo declive desde la Guerra Civil Española que culmina con la práctica desaparición en los albores de este nuevo milenio.

Aunque la distribución de depósitos minerales ha sido amplia a lo largo de Sierra Morena, la actividad ha tenido una tendencia a la concentración en sectores geográficos definidos que han presentado caracteres comunes, lo que ha conllevado la realización de muchas explotaciones conjuntas y controles administrativos propios. Estos sectores serían los distritos mineros, siendo el del Valle de Alcudia uno de los más significativos en cuanto a la minería del plomo se refiere. Conviene resaltar que esta subdivisión en distritos no obedece sólo a criterios geográficos, sino principalmente al conjunto de procesos geológicos y metalogénicos que han conferido a cada uno de ellos su propia identidad.

En el caso del distrito del Valle de Alcudia la primera señal de identidad es la gran profusión de indicios mineros. Efectivamente se conocen del orden de 450 indicios mineros en una superficie de poco más de 2500 km², lo que supone la existencia de una mina o registro minero por cada 5,5 km². Otra peculiaridad del distrito es el amplísimo predominio de los yacimientos de Pb-Zn sobre el resto, que representan el 95% del total. Otra característica, que es aplicable a toda la minería de Sierra Morena, pero especialmente acentuada en este distrito, es que la inmensa mayoría de los cuerpos mineralizados tienen morfología filoniana. Solamente hay 8 casos de mineralizaciones de Zn y Pb diseminadas en rocas carbonatadas que se apartan de la regla general. Los filones explotados se han presentado normalmente como cuerpos tabulares, muy estrechos y de fuerte inclinación.

2.3.2. Historia de la minería

Hablar de la minería metálica en el Valle de Alcudia es tratar un capítulo de la historia del plomo en España, especialmente la que se refiere a finales del siglo XIX y comienzos del XX, pues como bien dice GONZALEZ LLANA (1949): *“aunque las minas del Valle de Alcudia no representan una producción muy notable en el total nacional, algunas de ellas fueron muy significativas en aspectos puramente mineros”*.

El laboreo de las minas de plomo y plata de este distrito se remonta al menos a la época de los romanos. Han sido muchos los yacimientos donde se han encontrado restos de herramientas y otros utensilios de aquellos mineros. Incluso algunos nombres que perduran hoy día hacen mención a dicho origen, tales como La Romana y La Romanilla. Esta etapa

terminó en el siglo I d.C, siendo importante las labores realizadas en las minas que contenían mayor cantidad de plata. A este respecto merecen ser destacadas las referencias de GONZALEZ (1832), DOMERGUE (1967) y QUIROS LINARES (1969) sobre los trabajos realizados en San Quintín, Diógenes, Villagutiérrez, La Romana (La Veredilla) y Cora Pearl. Aún hoy día se conservan algunas labores romanas, mereciendo destacar los socavones, galerías y pozos de la mina Cora Pearl en Valmayor (Fuencaliente); los rafados de Diógenes; y el socavón de la mina 3^{er} Robledillo en El Hoyo. Algunos autores opinan incluso que el comienzo de la minería en la región es más antiguo, remontándolo hasta la Edad del Bronce, habiéndose proseguido los trabajos y aumentado considerablemente la producción en época de los romanos, al necesitar éstos los nuevos metales y disponer de una tecnología más avanzada (DOMERGUE, 1967). Recientes trabajos parecen confirmar este hecho (MENASALBAS, com. pers.)

Después de la época romana existen muy pocas referencias sobre la actividad minera en la zona hasta el siglo XVI. De ese largo período sólo se encuentran algunas referencias poco precisas en el Archivo General de Simancas, por lo que se puede afirmar que la minería permaneció prácticamente inactiva durante ese tiempo (QUIRÓS LINARES, 1969).

A mediados del siglo XVI, gracias a la pragmática real del 10 de Enero de 1559, por la que se permitía *"a todos los vasallos indistintamente descubrir y beneficiar minas pagando una cuota al Erario"*, la región conoció un notable resurgimiento minero, registrándose más de 70 minas entre los años 1559 y 1565 (GONZÁLEZ, 1832). Durante el resto de ese siglo y en el XVII, la minería sufrió altibajos hasta que a comienzos del XVIII quedó prácticamente extinguida. A dicha época corresponden gran parte de los trabajos antiguos realizados en muchas minas, destacando entre otros los de La Jarosa, Villagutiérrez, San Quintín, y La Zarza.

A mediados del siglo XIX comenzó la gran expansión minera en el distrito, la que con fluctuaciones se ha mantenido hasta el año 1988, en que paró el lavadero de las escombreras de San Quintín, que fue el último centro minero metálico en producción. La actividad en este importante periodo de tiempo ha sido bastante irregular, diferenciándose las cuatro épocas siguientes (fig. 3):

- Entre 1840 y 1866 comenzaron las investigaciones y la creación de las sociedades mineras. Durante estos años, la producción es baja y el gran impulso dado ya a la minería en otros distritos vecinos se retrasa aquí ante la falta de vías de comunicación.
- De 1866 a 1910 es la época del máximo desarrollo. En 1866 se inauguró el ferrocarril de Ciudad Real a Badajoz, lo que provocó el lanzamiento de la minería al poder salir los minerales hacia las fundiciones que por entonces existían en el Levante español. En 1882 se abrió la fundición de D. José Genaro Villanova en Puertollano, lo que dio un nuevo impulso a las labores mineras. Entre 1888 y 1910 fue el periodo más álgido, con producciones anuales de galena superiores a las 18000 Tm, que culminó en 1903 con 41955 Tm. Durante esta época entraron en producción casi todas las grandes minas, concretamente San Quintín, El Horcajo, La Gitana, La Veredilla, La Romanilla y Villagutiérrez, y se construyeron los ferrocarriles de San Quintín a Puertollano y de El Horcajo a Conquista.
- Entre 1910 y 1935 es la época de la decadencia. En 1910 se inició el descenso ininterrumpido de la producción a causa de la baja del precio del plomo y del agotamiento de algunos filones importantes. En 1911 se pararon las minas de El Horcajo y Santa Bárbara (situada junto a Mestanza). En 1912 se cerró la de Villagutiérrez, y en 1913 las del grupo La Gitana. A partir de 1913 San Quintín comenzó a reducir la producción ante el inminente agotamiento de los principales filones. En consecuencia, en 1918 el mineral extraído se redujo a 17500 Tm de galena y, desde ese año, la producción se sostuvo en cifras similares hasta 1931, año en que cerraron la mayor parte de los yacimientos aún activos, quedando reducida la producción a 343 Tm en 1935.
- Finalmente, desde 1935 hasta 1988, la producción se ha mantenido más o menos estable entre 3000 y 6000 Tm de galena. Únicamente entre 1935 y 1942, el plomo extraído fue muy bajo, pero a partir del último año se produjo una lenta recuperación. Esta culminó en 1958 con 6000 Tm, debidas principalmente a la producción de Diógenes, donde las labores han permanecido ininterrumpidas desde 1942 a 1979. También la reapertura temporal de El Horcajo y El Burcio, así como la de los lavaderos de escombreras de La Gitana, La Veredilla y San Quintín, han aportado una notable

cantidad de mineral. Contrariamente en este último periodo la producción de blenda ha sido notable, mineral que apenas había sido beneficiada en tiempos anteriores. Esta ha procedido en su mayor parte del relavado de escombreras, habiéndose mantenidos en niveles de 6000 a 8000 Tm anuales desde la década de 1970. El cierre de la mina Diógenes supuso la caída definitiva de la producción de galena, quedando en funcionamiento desde ese año sólo el lavadero de San Quintín, el cual ha sido clausurado definitivamente en 1988.

2.3.3. Laboreo

El laboreo de los cuerpos mineralizados del Valle de Alcutia ha sido realizado principalmente por el método de corte y relleno (cut and fill), condicionado por la estrechez e inclinación de los filones. El corte se daba en tajos ascendentes de los techos a lo largo de la zona mineralizada, dejando las zonas estériles como llaves de sostenimiento. Los rellenos utilizados procedían muchas veces del propio material estéril que era necesario arrancar para tener el suficiente espacio para el trabajo cuando las vetas eran muy estrechas. Cuando los cuerpos tenían mayor anchura el relleno se obtenía de los hastiales o era introducido desde la calle a través de pozos auxiliares, siendo muy común el uso de rechazos del lavadero. El mineral arrancado era muchas veces estriado en el mismo tajo y vertido a tolvas inglesas instaladas en la galería de transporte, la cual solía estar excavada sobre el mismo filón. Los techos de estas galerías estaban sostenidos mediante un encamado de madera apoyado sobre cuadros también de madera. Aunque no eran un hecho común, también se utilizaban cámaras almacén cuando la potencia de los filones era considerable y los hastiales eran estables, cámaras que eran vaciadas en retirada.

La verticalidad de las vetas no ha favorecido el desarrollo de importantes labores superficiales, ya que rápidamente se hacía necesaria la profundización de las explotaciones. Por esta razón la mayor parte de las minas disponían de un pozo maestro para la extracción y principales servicios, y de otro o varios otros pozos auxiliares y para facilitar la ventilación y acceso de personal. Los socavones aparecen en las plantas superiores y siempre y cuando las condiciones del relieve permitieran su excavación. Los planos inclinados son una rareza en las minas del Valle de Alcutia.

La profundidad de los trabajos no ha sido excesiva por lo general, siendo pocas las minas que superaron del 200 metros. Los trabajos más profundos se alcanzaron en San Quintín que llegaron a los 700 m, seguidos de El Horcajo y Diógenes que alcanzaron en los 550 m.

Los minerales extraídos eran comúnmente estriados a mano, y en las minas más modestas eran así vendidos dejando los minerales pobres o complejos tirados en los terreros. Esto favoreció que en los años 40 y 50 del siglo XX se relavaran muchos de estos materiales por medios rudimentarios. Las minas más importantes disponían de lavaderos de minerales que en primer momento utilizaron cribas y métodos gravimétricos, principalmente palanquines, balsas de agitación y mesas de sacudidas, y más tarde, a partir de los años 20, se introdujeron los concentradores por flotación. Hasta la introducción de la flotación solamente se beneficiaban las menas de grano grueso que permitían el estrío tras el cribado y el uso de palanquines, principalmente la galena “alcohol de hoja”. Pero a partir de ese momento se comenzaron a tratar menas más complejas, de grano más fino y más pobres, muchas de ellas ricas en cinc, las cuales hasta entonces habían sido desechadas. Muchas escombreras, incluso de grandes minas, contenían importantes volúmenes de este tipo de minerales, las cuales fueron reprocesadas en grandes lavaderos que han estado funcionando desde la década de los 60 hasta 1988 en que cerró el último de ellos.

2.3.4. Producciones

Contrariamente al gran número de indicios existentes en el Valle de Alcudia, pocas han sido las minas que han aportado un tonelaje importante a la producción global de la región. Efectivamente, sólo algunos yacimientos pueden considerarse realmente grandes, como es el caso de los que forman el grupo San Quintín, con una producción estimada de 500000 toneladas de Pb, 25000 de Zn y 850 de Ag. La producción de estas minas fue tan importante en el distrito que supuso aproximadamente el 40% del total del plomo producido en él. Por lo que se refiere a la dimensión media de los indicios del Valle de Alcudia, cabe decir que de las 450 minas de plomo reconocidas, prácticamente el 75% de la producción de dicho metal y el 90% de la plata han salido de sólo seis yacimientos.

Estos por orden de importancia han sido San Quintín, El Horcajo, Diógenes, La Veredilla, La Romanilla y La Gitana, todos ellos pertenecientes al tipo-E.

Los concentrados obtenidos en estas plantas han sido normalmente de muy buena calidad debido a la naturaleza de los minerales beneficiados. Los concentrados de galena superaban con frecuencia el 70% de Pb, siendo el contenido en plata variable de una a otra mina. Los concentrados de esfalerita han sido superiores al 50% de Zn, al ser por lo general poco ferrífera. Sin embargo, solamente en los últimos años de actividad en la zona ha sido cuando la esfalerita se ha beneficiado a gran escala, procediendo en su mayor parte de los terreros de las antiguas minas.

La cantidad de plomo metal producido en el distrito desde el tiempo de los romanos se puede estimar en 1400000 Tm, de las cuales, 1250000 Tm habrían sido extraídas en el periodo que va de 1840 a 1988. La cantidad de plata es más difícil de calcular, pero se puede valorar en unos 3500000 kg, aunque una parte de ella puede no haber sido recuperada por falta de buenos medios de desplatización de la galena. El cinc producido es aún más difícil de precisar, ya que el aprovechamiento a gran escala de la esfalerita no se realizó hasta hace relativamente poco tiempo. Por ello, una buena parte del cinc se encuentra aún en las escombreras o en el interior de las minas en macizos sin explotar que eran ricos en dicho mineral.

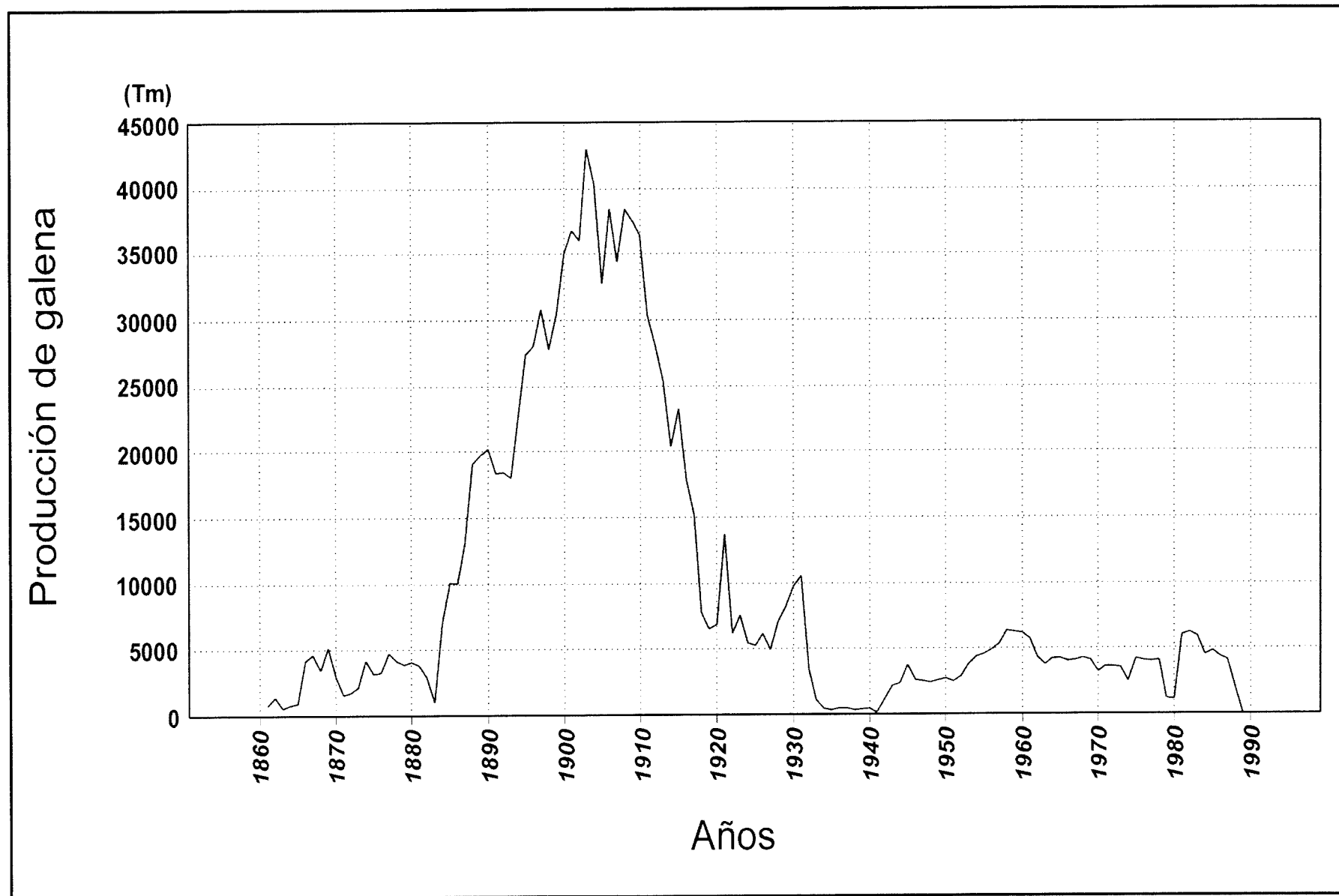


FIGURA 3.- Producciones de galena obtenida en el distrito del Valle de Alcudia en la época moderna.

3. MINAS DE EL GENERAL

3.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas del General comprenden un conjunto de pequeñas explotaciones situadas en la vertiente norte del Cerro Almagrero, pertenecientes al Término de Cabezarrubias del Puerto. Este cerro se halla en el cuadrante NE de la hoja 835, Brazatortas. Las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 392375 Y: 4274175

Los accesos se realizan por la carretera local de Cabezarrubias a Brazatortas, pasando esta a menos de 500 m. de las minas, las cuales quedan a la altura del antiguo paso a nivel sobre el desmantelado ferrocarril de Puertollano a Peñarroya.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig. 4), comprendiendo las Minas del General un pequeño grupo de ellas denominadas: Santa Teodora, La Ligera, Luís, Demasía a Luís y Pradito 7º. Los principales trabajos se centraron en la mina Santa Teodora, de los que quedan restos de construcciones y algunas labores mineras superficiales. También se conservan interesantes restos en las minas La Ligera y Luís.

3.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conocen antecedentes históricos directos de estas minas. No obstante, se puede asegurar que los trabajos mineros deben datar de principios del siglo XX. También se tiene noticia de que cuando se realizaron las galerías de investigación sobre filón se encontraron explotaciones más antiguas en la parte de levante del pozo de Santa Teodora. El mapa de concesiones mineras es de 1925 y parece ser que los trabajos ya se encontraban entonces abandonados. Sobre el terreno se observa que con posterioridad se realizaron relavados de parte de las escombreras.

3.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en una red de pequeñas vetas de galena orientadas NE-SO, con buzamientos del orden de 80° al SE. Se reconoce al menos dos vetas en la mina Santa Teodora, prolongándose la principal de ellas por la mina La Ligera. En la mina Luis se distinguen tres estructuras metalizadas, estando los trabajos principales en la situada más al Norte.

Las vetas se hallan en fracturas tensionales desarrolladas en rocas del “Alcudiense Superior”, constituidas en esta zona por una alternancia de areniscas, pizarras arenosas y ortocuarcitas. Estos materiales se disponen suavemente plegados, describiendo en general una cubeta muy abierta que ocupa el cerro Almagrero. En el entorno más próximo a la mina se reconoce una orientación general de la estratificación de N 65°E con buzamientos de 45° a 50° al NO.

Las rocas encajantes aparecen muy fracturadas, predominando el sistema NE-SO a ENE-OSE. Algunas de las fallas presentan un relleno de rocas subvolcánicas ácidas que en la mina Santa Teodora se ha podido comprobar que es anterior a la mineralización.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de ortocuarcitas, pizarras, areniscas y rocas subvolcánicas cementados por la mineralización. La potencia de estos filones oscila entre 0,5 y 1 metro y la corrida es hectométrica, aunque no toda ella aparece mineralizada. El mineral se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

3.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones del General corresponden a típicos ejemplos del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: calcopirita, pirita, cuarzo, caolinita.

Minerales supergénicos: piromorfita, cerusita, minio, goethita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita es granuda y aparece dispersa en la matriz de las brechas tectónicas. La ankerita es muy masiva y actúa principalmente como cemento de las brechas, parece que haya dos generaciones. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de fractura. El resto de minerales son muy escasos.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. Como excepción, las rocas subvolcánicas involucradas en la brecha de la mina Santa Teodora presentan una fuerte alteración argilítica, a la que hay que añadir la carbonatización.

La mineralización supergénica en estas minas es muy importante, con la formación de abundante piromorfita y cerusita. La primera aparece en drusas de pequeños cristales prismáticos exagonales, mientras que la segunda lo hace en costras blanquecinas o grises y, también, formando cristales y maclas en estrella muy características. El minio es un mineral muy raro que en esta mina no es difícil encontrarlo en muestras de las escombreras.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena Mina Santa Teodora	52.28	0.63	l.d.	432	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.
Galena Mina Santa Teodora	83.45	0.03	l.d.	327	l.d.	l.d.	120	l.d.
Esfalerita Mina Santa Teodora	0.39	26.03	l.d.	201	1756	l.d.	l.d.	119
Galena Mina Luís (filón Norte)	82.53	l.d.	l.d.	180	l.d.	l.d.	167	l.d.
Galena Mina Luís (filón Central)	52.91	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	86	l.d.

l.d=por debajo del límite de detección.

También se dispone de un análisis de concentrado purificado de galena, el cual muestra el siguiente resultado:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena Mina Santa Teodora	80.90	14.39	<200	130	1000	110	46	21
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	36	3.5	7	<1	<5	7	<0.8	<6

3.5. MINERÍA

Los principales trabajos mineros se centraron en las minas Santa Teodora, La Ligera y filón Norte de la Mina Luís.

En la Mina Santa Teodora se excavó un pozo de 80 metros de profundidad con 3 niveles. En la Mina La Ligerera el pozo alcanzó los 75 metros y debe comunicar con los 3 niveles de Santa Teodora. Las explotaciones se concentraron entre los dos pozos, que quedan separados poco más de 130 metros, y fueron llevadas a cabo en dos filones paralelos separados unos 8 metros. Entre ambos pozos hay otros dos localizados sobre ambos filones trabajados, de los cuales se desconoce su profundidad y que debieron servir de auxiliares. Todos los pozos debieron tener instalados cabrias (suponemos que eran metálicas) que debían sostener jaulas como muestran los restos de guionaje aun observable en al menos tres de los pozos. De las casas de máquinas apenas quedan restos, pero debieron ser pequeñas a juzgar por las dimensiones de sus ruinas.

La explotación fue realizada por el método de corte y relleno, vaciando las estructuras mineralizadas hasta la misma superficie. En la actualidad se reconocen varios huecos de estos realces entre el monte bajo y entre los terreros de la mina.

Para la concentración de los minerales existió un pequeño lavadero a pie del pozo Maestro de la mina Santa Teodora, del cual apenas quedan restos. Se conserva un gran depósito junto al pozo, el cual debía recoger las aguas del bombeo de la mina para posteriormente ser utilizadas en el lavadero. Este lavadero debía usar métodos gravimétricos.

En la Mina Luís se reconoce un pozo del que no se sabe su profundidad exacta, pero que debe ser semejante a la de los anteriormente descritos. Se desconoce el número las plantas y las dimensiones de la explotación, pero por lo que evidencian las escombreras y trabajos que alcanzan la superficie, debieron ser reducidas. Del pozo no se conserva nada más que su caña, sin quedar restos de la casa de máquinas.

Como en el caso anterior la explotación fue realizada por corte y relleno, llegando los huecos hasta la superficie.

En esta mina se conservan restos de un rudimentario lavadero, con pozas de agitación excavadas en la roca. También se pueden reconocer restos de los talleres y de una chimenea que parece atestiguar el uso de vapor como fuente energética de la mina.

3.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se muestran en las figuras 5 y 6. Estos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

3.6.1. Mina Santa Teodora y La Ligera

ST001. Depósito de agua para abastecimiento del lavadero de minerales, de 8m x 4m de superficie y unos 50 m³ de capacidad.

ST002. Depósito para la recogida de aguas procedentes del bombeo de la mina, de 4.5m x 1m y unos 5 m³ de capacidad.

ST003. Pozo Maestro de la mina Santa Teodora de 1.75 x 2.5 m de sección e inundado a los 50 m. aproximadamente. Está revestido de mampostería en los primeros metros y en roca viva el resto.

ST004. Ruinas de la casa de máquina de extracción del Pozo Maestro y de talleres de servicio de la mina .

ST005. Ruinas de carteles para obreros de las minas.

ST006. Explotación por realce sacado hasta la superficie en la mina La Ligera. Se conservan algunos palos de apoyo en los trabajos.

ST007. Ruinas de cuarteles para obreros de las minas.

ST008. Pozo de la Mina La Ligera de 2 x 2 m de sección, revestido de mampostería en los primeros metros e inundado a los 30 m aproximadamente.

ST009. Ruinas de cuarteles para obreros de las minas.

ST010. Pozo auxiliar en la mina La Ligera de 3 x 3.5 m de sección. Está excavado sobre explotación y esta parcialmente revestido de mampostería. Conserva las señales de los apoyos del guionaje.

3.6.2. Mina Luis

ML001. Ruinas de cuarteles para obreros.

ML002. Poceta para agitación en los restos del rudimentario lavadero de minerales

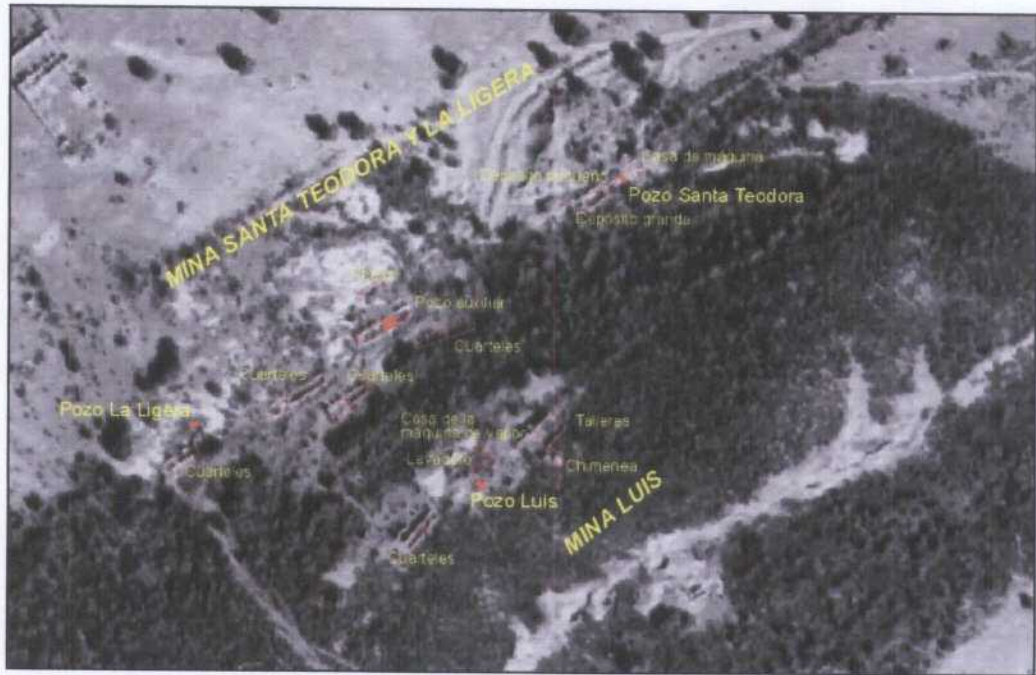
ML003. Pozo Maestro de la mina Luís. Tiene una sección de 1.75 x 2m y se encuentra inundado a unos 50 metros. Está revestido de mampostería en los primeros metros, con el resto de la caña en roca viva.

ML004. Depósito de agua de bombeo de la mina de unos 5 m³ de capacidad.

ML005. Ruinas de instalaciones de servicio de la mina.

ML006. Ruinas de talleres de la mina con salida de humos de una chimenea de probable máquina de vapor.

ML007. Base de la chimenea y conducción de humos.



Minas del General: Mina Santa Teodora

ST001.- Depósito de acumulación de aguas del bombeo de la mina.



ST002.- Depósito de recogida de aguas del bombeo de la mina.



ST003.- Pozo Maestro de la mina Santa Teodora.



Minas del General: Mina Santa Teodora

ST004.- Pozo Maestro y casa de maquina de la mina Santa Teodora.



ST005.- Cuarteles de obreros.



ST006.- Explotación en realce llevada hasta la superficie. Se pueden ver algunos palos utilizados para acceder a las partes altas de los trabajos.



Minas del General: Mina La Ligera

ST007.- Ruinas de edificaciones de la mina.



ST008.- Pozo Maestro de la mina La Ligera, totalmente tapado por vegetación.



ST009.- Ruinas de edificaciones, posiblemente cuarteles de obreros.



Minas del General: Mina La Ligera

ST010.- Pozo auxiliar e instalaciones de la mina La Ligera.



ST011.- Caña del pozo auxiliar de la mina La Ligera.



Minas del General: Mina Luís

ML001.- Poceta para tratamiento de finos por agitación del rudimentario lavadero de la mina Luís.



ML002.- Pozo Maestro de la mina Luís.



ML003.- Depósito de recogida de aguas de bombeo de la mina.

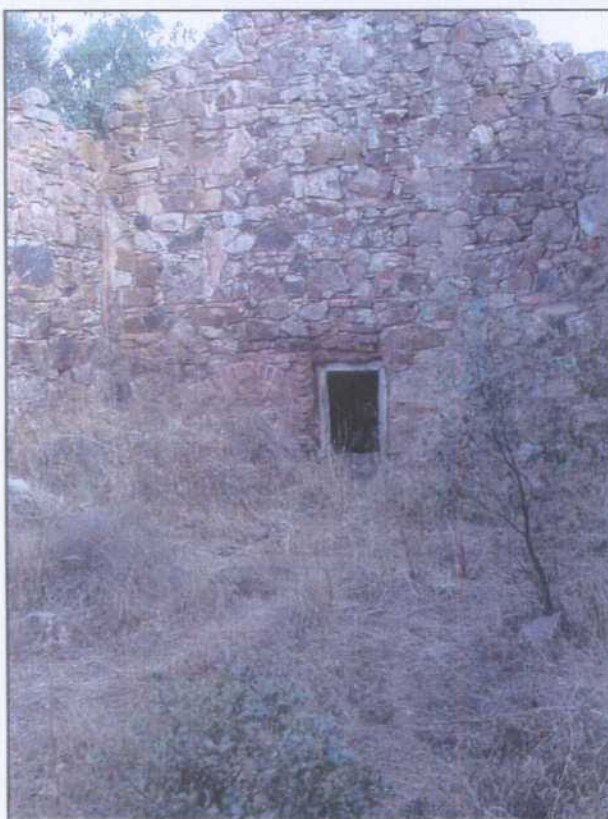


Minas del General: Mina Luís

ML004.- Ruinas de instalaciones de la mina Luís.



ML005.- Edificación donde debía estar instalada la máquina de vapor. La abertura del fondo era la salida de humos.



ML006.- Salida de humos y base de la chimenea.



4. MINAS DE LA JAROSA

4.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de La Jarosa comprenden un conjunto de explotaciones situadas al Norte del Cerro Almagrero, que pertenecen al término municipal de Cabezarrubias del Puerto. Se sitúan cerca del borde oriental de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 394175 Y: 4274175

Los accesos se realizan por la carretera local de Cabezarrubias a Brazatortas, pasando esta a unos 500 m de las minas, a las cuales se accede de forma directa por un camino que, con dirección sur, parte entre olivos un kilómetro después de pasar el cruce de la carretera de acceso a la antigua estación del ferrocarril de Puertollano a Peñarroya.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig.7), comprendiendo las Minas de La Jarosa un grupo de ellas denominadas: Pradrito 6º, Esperanza, Pradito 2º, San Florentino, El Buen Acuerdo, Ampliación al Buen Acuerdo y La Unión. Los principales trabajos se centraron en las minas Esperanza, San Florentino y El Buen acuerdo, de los que quedan restos de los pozos, de algunas construcciones y del lavadero. También se conserva un socavón accesible en el que se pueden hacer interesantes observaciones geológicas y metalogénicas.



4.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conocen antecedentes históricos directos de estas minas. No obstante, se puede asegurar que los principales trabajos mineros debieron comenzar a finales del siglo XIX y que se prolongaron hasta 1930. En la década de los 50 volvieron a realizarse trabajos de explotación y se relavaron buena parte de las escombreras. Los últimos trabajos conocidos se hicieron en 1969, cuando se exploraron las minas por una pequeña compañía y se arrancaron unas pocas toneladas de mineral. Por las descripciones encontradas en informes de 1925 parece ser que las labores mineras principales ya habían sido realizadas y que los trabajos posteriores se limitaron más que nada a la recuperación de macizos que habían quedado parcialmente inexplorados.

En los últimos años del pasado siglo XX se han hecho desaparecer buena parte de las escombreras, que han sido destinadas a zahorras para caminos rurales. Parece ser que esta práctica prosigue, ya que hay evidentes señales de cargas recientes de estos escombros de las minas.

4.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en una red de pequeñas vetas de galena con una orientación general NE-SO, con buzamientos subverticales. Se reconoce dos grupos de vetas, uno occidental centrado en la mina Esperanza y otro oriental centrado en la mina Buen Acuerdo (fig 7). En el primero de estos grupos se reconocen al menos 4 filones, que incluyen uno de anómala dirección ONO-ESE, y que presentan inclinaciones fuertes tanto al NO, como al SE. El otro grupo comprende 5 estructuras filonianas con buzamientos del orden de 80° al SE.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de areniscas, pizarras arenosas, microconglomerados y ortocuarcitas correspondientes al “Alcudiense Superior”. Estos materiales se disponen suavemente plegados, aunque hay un predominio de orientación NE-SO con buzamientos suaves al SE. En general parecen describir el extremo oriental de un suave domo muy abierto que actuaría de límite septentrional de la cubeta del cerro Almagrero.

Las vetas se pueden agrupar en tres sistemas desde un sentido estructural. El sistema más importante tendría una dirección próxima a N 60°E y correspondería a fracturas tensionales. El segundo sistema sería el de fracturas de rumbo general N 40°E y son fracturas de cizalla de componente dextrógira. El tercer sistema es muy poco importante y sería el de orientación N 110°E y son fractura de cizalla levógiras.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras y areniscas principalmente, cementados por la mineralización. La potencia de estos filones oscila entre 0,15 m y poco más de un metro y la corrida es variable, siendo los filones de más extensión los del sistema N 60°E, aunque no toda su longitud aparece mineralizada. El mineral se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

4.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de La Jarosa son otro buen ejemplo del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, calcopirita, cuarzo, siderita y caolinita.

Minerales supergénicos: cerusita, piromorfita, goethita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita es escasa y aparece en forma granuda dispersa en la matriz de las brechas tectónicas, o en pequeños cristalitas en geodas en huecos de las brechas. La ankerita es cristalina formando masas espáticas. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. El resto de minerales primarios son muy, muy escasos.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante y no parece que penetrara mucho en profundidad. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	74.24	0.11	l.d.	732	l.d.	l.d.	153	l.d.
Esfalerita	2.25	33.57	l.d.	415	2281	l.d.	l.d.	259

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de un análisis de concentrado purificado de galena, el cual muestra el siguiente resultado:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	85.40	13.85	300	123	930	160	50	49
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	2	0.9	7	3	8	8	6.6	<4

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena con el siguiente resultado:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
18.193	0.028	15.615	0.028	38.310	0.030	356	9.80	38.67

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación..., por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

4.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en La Jarosa se llevaron a cabo mediante tres pozos principales situados en las concesiones Esperanza, San Florentino y Buen Acuerdo, que les dan los respectivos nombres. El Pozo Esperanza daba servicio a la explotación de las vetas del grupo occidental, mientras que el Buen Acuerdo lo hacía al grupo oriental. En pozo San Florentino quedaba centrado entre ambos, efectuándose la extracción de minerales a través de él. La profundidad de estos pozos se desconoce y hay cifras confusas y contradictorias. No obstante, a juzgar por las dimensiones de los terreros e importancia de las instalaciones, es muy probable que se alcanzaran los 150 m.

Los tres pozos debieron disponer en su día de maquina de extracción y cabrías que debía mover jaulas por su caña. Actualmente se conserva una cabría de mampostería en el pozo Buen Acuerdo y parece evidente que debía haber un castillete metálico en el pozo San Florentino. En Esperanza no se ve muy claro que instalación disponía ya que hoy día se reconoce una corta cabría de mampostería pero con unos muros desproporcionadamente grandes. Esto invitan a pensar que sobre los gruesos muros debía haber instalado un castillete metálico. En los trabajos realizados en la década de los 1950 se instalaron cablestantes, por los menos en los pozos Esperanza y Buen Acuerdo que debían mover una cuba. En el primeros de estos pozos se ve una ranura hecha en la parte alta para permitir el paso del cable, mientras que en el segundo se conserva la polea y una bancada metálica donde debía estar instalado el tambor del cablestane.

Sobre la traza superficial de los filones se reconocen rafados y muchos pocitos de reconocio y ventilación de las explotaciones, las cuales fueron llevadas a cabo por el método de corte y relleno. También hay un socavón crucero situado en la mina La Unión y que permite el acceso a algunos de los filones trabajados en la parte oriental. Este socavón fue acondicionado en la investigación realizada en 1969 y es aún accesible. En él puede observarse un excelente corte geológico y observaciones directas en filones metalizados.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero a pie del pozo San Florentino, del que tan solo quedan en pie unos muros. El lavadero debió utilizar métodos

gravimétricos a juzgar por la granulometría de los estériles. Desgraciadamente solo se llega a reconocer la zona de tolvas y de machaqueo, y un enorme depósito para el almacenamiento del agua que se debía bombear desde los tres pozos. A este respecto resulta muy llamativos los restos que pilares que quedan, los cuales debían sostener tuberías para transportar el agua desde los pozos Esperanza y Buen Acuerdo hasta un depósito de regulación y decantación, previo al vertido definitivo del agua al gran depósito del lavadero. Este tipo de obra solo ha sido encontrada en esta mina.

A pie del pozo Esperanza se conservan restos de un rudimentario lavadero con algunos muros y pozas de agitación. Es probable que esta instalación fuera usada en el laboreo de los años 50 para el tratamientos de terreros y algunas zafras procedentes del interior de la mina.



4.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la figura 7. Estos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

LJ001. Ruinas de los cuarteles y casas de obreros.

LJ002. Pozo Esperanza con restos de cabria de mampostería. Tiene una sección de 4 x 2 m y está revestido de mampostería. Se halla inundado a los 15 m con muchos restos de basuras. En su parte delantera muestra una ranura hecha posteriormente para el paso del cable de una cuba. En su lado meridional tiene adosado un depósito de agua de 3,25 x 1,75 de superficie y unos 8 m³ de capacidad.

LJ003. Restos de instalaciones auxiliares del pozo Esperanza.

LJ004. Restos de un rudimentario lavadero instalado a pie del pozo Esperanza.

LJ005. Transformador eléctrico que debió ser utilizado en los últimos trabajos de las minas. Junto a él se conserva uno de los pilares de la tubería de transporte de agua del Pozo Esperanza al depósito de San Florentino.

LJ006. Restos del Pozo San Florentino. Está inundado y tiene una instalación de bombeo que impide ver la altura a la que se encuentra el agua. Tenía una sección de 3 x 1.75 m.

LJ007. Gran depósito de agua para abastecimiento del lavadero de minerales. Es cuadrado y tiene unas dimensiones de 225 m² de superficie y unos 500 m³ de capacidad. En él se recogían todas las aguas procedentes del bombeo de la mina.

LJ008. Restos del lavadero de minerales. Desgraciadamente no se conservan nada más que unos muros.

LJ009. Ruinas de talleres de las minas.

LJ010. Depósito de regulación de agua de bombeo. Tiene una superficie de 15 m² y unos 25 m³ de capacidad.

LJ011. Pilares de sostenimiento de la conducción de agua del pozo Buen Acuerdo al depósito de regulación. Se conservan los seis pilares que debían sostener la tubería de esta

canalización. Debió existir otra obra equivalente para traer el agua del pozo Esperanza hasta este depósito, pero de ella sólo se conserva un pilar.

LJ012. Casa de maquinas del pozo Buen Acuerdo. Se conserva una bancada metálica de un cablestante que debió estar instalado en la década de 1950.

LJ013. Pozo Buen Acuerdo. Conserva la cabria de mampostería original sobre la que hay instalada una polea guía de una cuba. Esta polea debe corresponder al cablestante que se uso en los años 50 del siglo pasado. El pozo tiene una sección de 4 x 2 m y está revestido de mampostería. Está inundado y tiene instalada una bomba de agua.

LJ014. Socavón de la mina La Unión que actúa como crucero hasta unos filones explotados en la zona del pozo Buen Acuerdo. Es practicable en buena parte, pudiéndose ver un buen corte geológico y varias estructuras metalizadas.

Minas de La Jarosa: Mina Esperanza

LJ001.- Ruinas de cuarteles y viviendas de obreros.



LJ001.- Patio interior del recinto de cuarteles y viviendas de obreros.



LJ002.- Vista frontal de la estructura del pozo Esperanza.



Minas de La Jarosa: Mina Esperanza

LJ002.- Embarque en superficie del pozo Esperanza.



LJ002.- Ranura realizada en la estructura del pozo Esperanza para el paso de un cable de un cablestante instalado en la reapertura de la mina a mediados del siglo XX.



LJ002.- Vista trasera de la estructura del pozo Esperanza.



Minas de La Jarosa: Mina Esperanza

LJ003.- Vista trasera de la casa de máquinas del pozo Esperanza.



LJ004.- Restos de un rudimentario lavadero de minerales instalado al pie del pozo Esperanza



LJ004.- Bancada de algún elemento del rudimentario lavadero de minerales instalado al pie del pozo Esperanza.

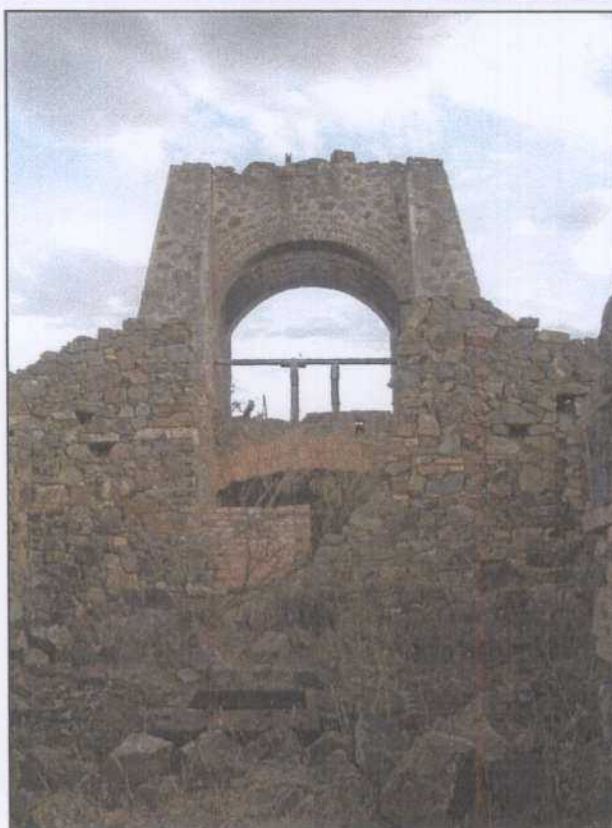


Minas de La Jarosa: Mina Buen Acuerdo

LJ013.- Cabria de mampostería del pozo Buen Acuerdo.



LJ013.- Vista delantera de la cabria del pozo Buen Acuerdo, con el embarque a nivel de superficie.

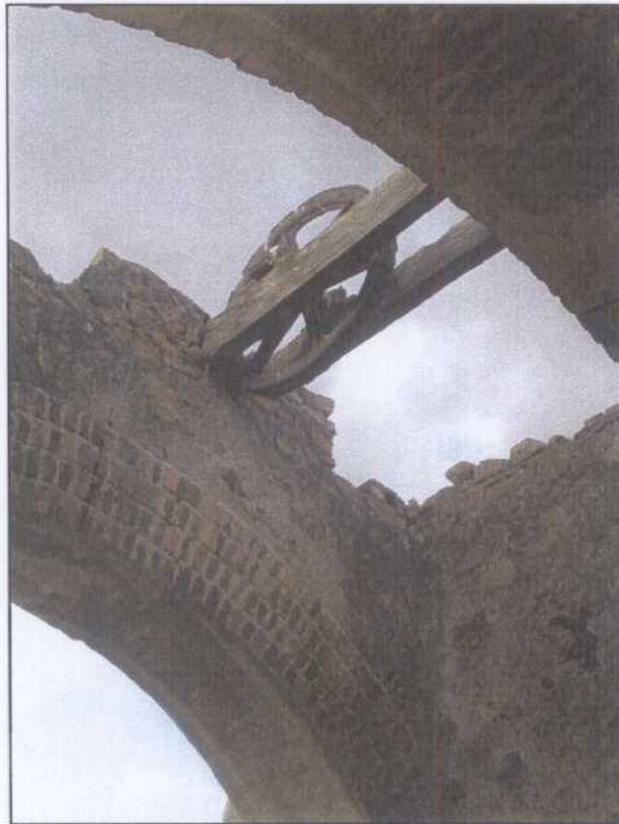


LJ013.- Vista trasera de la cabria del pozo Buen Acuerdo, con el embarque del nivel de descarga.



Minas de La Jarosa: Mina Buen Acuerdo

LJ013.- Polea de la cabria del pozo Buen Acuerdo. Corresponde al cablestante instalado a mediados del siglo XX.



Minas de La Jarosa: Mina La Unión

LJ014.- Emboquille del socavón transversal de la mina La Unión.



5. MINA DE EL GARBANZAL

5.1. LOCALIZACIÓN

La Mina del Garbanzal ha sido la explotación de cobre más importante en el Valle de Alcuía. Fue una mina de pequeñas dimensiones situada junto al cortijo del Garbanzal, del que toma el nombre, perteneciente al término municipal de Brazatortas. Su verdadero nombre es el de mina Exposición, que es como fue registrada en el siglo XIX. Se halla en el centro-septentrional de la hoja 835, Brazatortas, en pleno Valle de Alcuía, y su situación referida a coordenadas U.T. M. es la siguiente:

X: 394175 Y: 4274175

Los accesos se realizan por la carretera N-420, tomando un camino hacia el Este en el km 135.050. Este camino arranca donde termina la bajada del puerto Pulido y lleva a varias fincas de la zona. Recorridos unos 4.5 km, el camino pasa entre los pocos restos que quedan de la mina.

Efectivamente los vestigios mineros en esta explotación casi han desaparecido, pero esta mina muestra un interés patrimonial muy grande al haber sido localizados recientemente evidencias de un asentamiento de la Edad del Bronce junto a ella. Además, en los pocos restos de escombreras que quedan aún se pueden coger buenas muestras de la mineralización.



5.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El asentamiento de la Edad del Bronce junto a la mina atestigua un laboreo muy antiguo de este criadero cuprífero. Seguramente, los vivos colores de los minerales supergénicos de cobre que se forman en los afloramientos de filones con el rojo metal, llamaron la atención de aquellos antiguos pobladores. Las excelentes condiciones de habitabilidad de la zona y la situación estratégica de una colina situada a unos 500 m del yacimiento, favorecieron el asentamiento de una población que se habría dedicado a la explotación del cobre para diversos usos.

Es muy probable que en tiempos romanos también se efectuarían labores en este yacimiento. No se tiene referencias concretas de este hecho, pero en minas de galena situadas a poco más de 2 km si que se encontraron restos romanos de importancia, por lo que es lógico pensar que también se realizaran trabajos en El Garbanzal. Igualmente, es probable que se hicieran algunos trabajos en épocas posteriores, pero no hay más que citas imprecisas de explotaciones de cobre en el Valle de Alcudia durante los siglos XVI-XVIII en los textos de GONZALEZ (1832).

Las primeras referencias conocidas de producción datan de 1850-51 cuando una sociedad denominada “La Verdad de Los Artistas” obtuvo carbonatos y cobre en cáscaras de buen calidad. Los trabajos se paralizaron al terminarse estas minas rápidamente en profundidad. Seguramente pasaron a encontrar sulfuros de más difícil mineralurgia en aquellos tiempos. Posteriormente se trabajó la mina a finales del siglo XIX y comienzos del XX, obteniéndose tanto minerales de cobre como de plomo. En un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real del año 1927 la explotación ya aparecía abandonada. No se tiene conocimiento de más trabajos de extracción en esta mina.

En el año 1969 y 1970 el IGME realizó una investigación en este yacimiento y en su entorno, con campañas de geoquímica de suelos, geofísica eléctrica, calicatas y sondeos mecánicos. Desgraciadamente los resultados de la investigación fueron negativos. Por último, indicar que a mediados de la década de 1970 se produjo un hundimiento que ocasionó un gran hoyo elipsoidal en superficie, el cual fue rellenado con una gran parte de la escombrera de la mina. Posteriormente se ha ido utilizando lo que quedaba de ella como zahorras para caminos rurales, encontrándose casi desaparecido todo vestigio de la mina en el momento actual.

5.3. GEOLOGÍA

El yacimiento del Garbanzal consiste en dos filones casi paralelos orientados NE-SO y con buzamientos subverticales. El situado más al Norte fue el principal objetivo de la explotación, era plumbo-cobrizo y muestra una corrida superficial de unos 300 m. El situado más al Sur era solamente plomizo y debía tener una corrida de unos 100 m. No hay afloramientos que permitan observaciones directas de estos filones, pero a juzgar por los rafados existentes, la potencia debía ser decimétrica superando ocasionalmente el metro. No obstante, las considerables dimensiones del hundimiento que tuvo lugar, puso en evidencia un vaciado de considerables dimensiones que, muy probablemente, correspondía a una zona fracturada impregnada por la mineralización supergénica de cobre, la cual tendría mucha mayor anchura que lo que propiamente era el filón.

Las rocas encajantes de estos dos filones son alternancias de areniscas, pizarras arenosas, ortocuarcitas y conglomerados correspondientes al “Alcudiense Superior”. Estos materiales se disponen con una orientación NO-SE con buzamientos de 40° a 70° al NE. (fig. 8)

Los filones se emplazan en fracturas de carácter tensional, con la formación de brechas frágiles rellenas de la mineralización. Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, areniscas y cuarcitas, cementados por la mineralización. El mineral primario se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que lo rebrechifican.

5.4. METALOGENIA

Pese a que la mina del Garganzal se considera como una explotación de cobre, los filones presentaban una mineralización plumbo-cobrizo que se incluiría dentro del tipo-E de PALERO et al. 2003. En este caso lo que se ha dado es una acumulación anómala de calcopirita de la fase tardía inicial de las paragénesis de este tipo (ver capítulo 3). Los minerales encontrados han sido los siguientes:

- Minerales primarios mayoritarios: Calcopirita, galena y ankerita.
- Minerales primarios minoritarios: pirita, esfalerita y cuarzo,
- Minerales supergénicos: malaquita, calcosina, cuprita, covellina, goethita, cerusita, cobre nativo, pirolusita y azurita.

La calcopirita se presenta de forma masiva, en forma de pegotones alterados parcialmente a minerales secundarios. La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita es escasa y sólo se ha visto en el filón plomizo. Aparece en forma granuda dispersa en la matriz de las brechas tectónicas. La ankerita es cristalina formando masas espáticas o drusas de pequeños romboedros. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. El cuarzo relacionado con

la mineralización es escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación.

La mineralización supergénica en estas minas es muy importante, en especial la cobriza. El mineral más común es la malaquita que se presenta en agregados fibroso-radiados, rellenando todas las fracturas de las rocas, y en masas botroidales e informes. Los sulfuros secundarios también son frecuentes, en especial la calcosina, que se presenta en masas reemplazando a la calcopirita. La cuprita aparece reemplazando a calcopirita y calcosina o en masas mezclada con goethita. En estos casos suele estar acompañada de cobre nativo. La cerusita es relativamente abundante en el filón plomizo y se presenta en masas grises y blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de esta mina:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)
Calcopirita	1.04	l.d.	30.71	l.d.	705	l.d.	l.d.	l.d.
Galena	36.82	0.23	n.d.	l.d.	182	l.d.	l.d.	l.d.
Galena	51.82	1.44	n.d.	l.d.	167	l.d.	l.d.	43

l.d= por debajo del límite de detección.

n.d.= no disponible.

5.5. MINERÍA

Dejando a un lado los trabajos mineros primitivos, de los que poco o nada se puede decir, las primeras labores extractivas en El Garbanzal fueron muy superficiales, realizadas mediante rafas que iban siguiendo los afloramientos filonianos. Más tarde, los trabajos se llevaron a cabo mediante un pozo Maestro situado en el extremo SO del filón cobrizo, y al menos otro auxiliar situado en filón plomizo. No se conoce la profundidad alcanzada pero suponemos que no se superaron los 100 m.

El pozo Maestro debió disponer en su día de maquina de extracción y cabría metálica que debía mover jaulas. Seguramente la máquina era alimentada con vapor, ya que se ven abundantes escorias de carbón. No queda nada de estas instalaciones. Del pozo auxiliar tampoco queda resto y de él solo se reconoce una hoyo circular de un metro y medio de hondura que indica su posición.

Sobre la traza superficial de los filones todavía se reconocen algunos rafados y pocitos de reconocimiento y ventilación, que también están cegados.

La explotación debió ser llevada a cabo por el método de corte y relleno, pero el gran hoyo ocasionado por el hundimiento de mediados de los 70, atestigua que también se usaron otros métodos. Muy probablemente el hundimiento se debió al colapso de un hueco producido por una explotación por realce con cámara almacén que hubiera sido vaciada. Seguramente la gran anchura de la zona mineralizada con secundarios de Cu y unos hastiales relativamente estables, permitieron en su día ese tipo de explotación. Seguramente los techos de esa labor quedarían a niveles bastante someros, lo que provocó que sus efectos en superficie fueran muy notables.

Para la concentración de los minerales de cobre se debía hacer primero un estrío manual, y un cribado y nueva selección manual después, separando de esta forma los de mejor calidad. Los sulfuros debían ser comercializados de forma directa, mientras que los carbonatos y óxidos debían ser lixiviados en medio ácido y tratadas las disoluciones en balsas de cementación, de las cuales se conservan los restos de tres en ellas. El mineral plomizo debía también estriarse y tratarse en un rudimentario gravimétrico de reducidas dimensiones, del que solo se reconocen restos de los estériles.

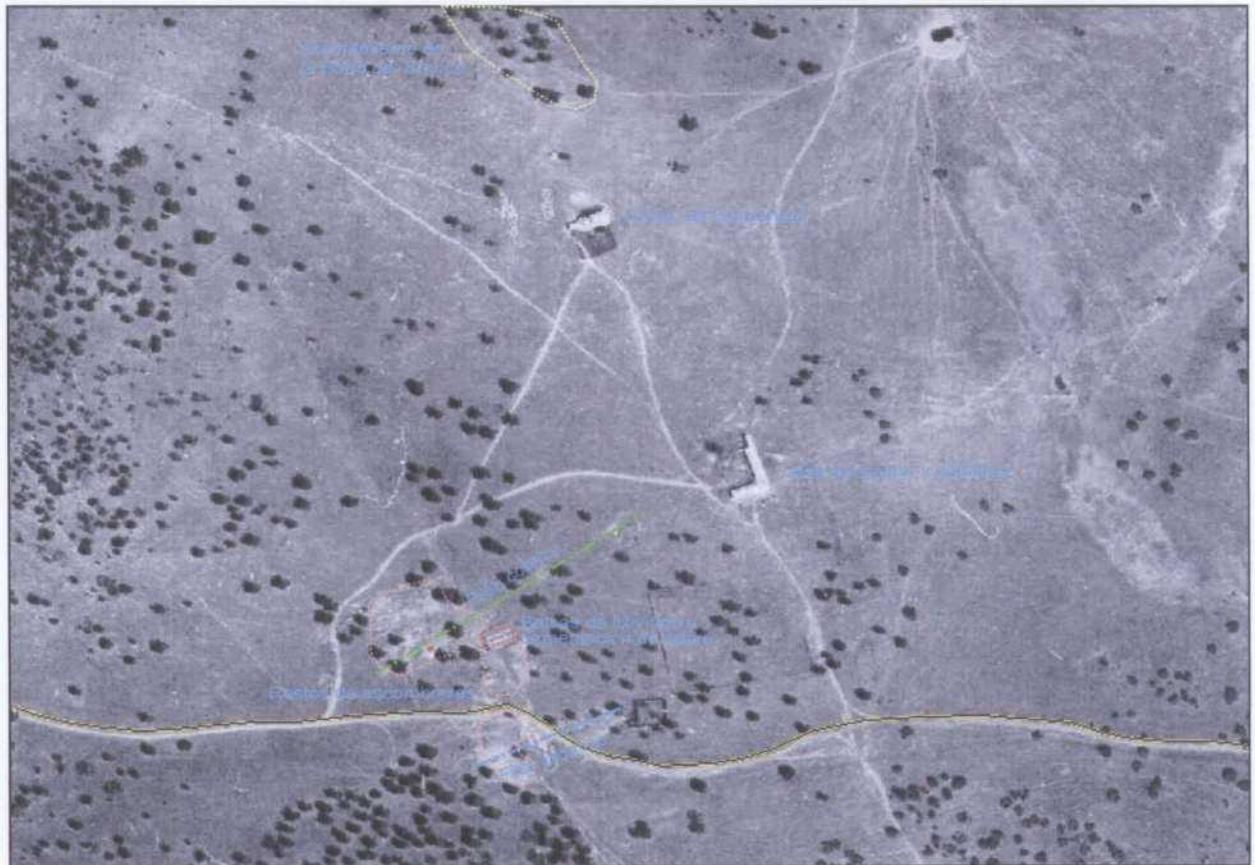
5.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta. Estos elementos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos

inventariados serían los siguientes:

GB001. Balsas de cementación de cobre. Se reconoce un sistema de tres balsas situadas en escalón. Cada una de ellas tiene unas dimensiones de unos 25 m x 5 m y aparecen separadas por un muro de 1 metro de espesor.

GB002. Asentamiento de la Edad del Bronce de las Lomas del Garbanzal. Este asentamiento está aún sin estudiar. Se reconoce un pequeño resalte perimetral que parece indicar restos de una muralla. Dentro de este perímetro se ven restos de muros y abundante cerámica, alguna de ella de tipo campaniforme (com. pers. Gregorio).



Mina del Garbanzal

GB001.- Balsas de lixiviado y decantación de cobre en cascaras.



GB001.- Balsas de lixiviado y decantación de cobre en cascaras.



GB002.- Asentamiento de la Edad del Bronce en las Lomas del Garbanzal. El resalte de la parte alta del cerro debe corresponder a una muralla perimetral.



Mina del Garbanzal

GB002.- Asentamiento de la Edad del Bronce en las Lomas del Garbanzal. Restos de construcciones. A la derecha se ve el cortijo del Garbanzal y, detrás, la casa del pastor.



GB002.- Asentamiento de la Edad del Bronce en las Lomas del Garbanzal. Vista a poniente del asentamiento.



6. MINA DE LA REINA

6.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de La Reina fue una explotación aislada situada en el paraje de la casa del Acebuchal, en el extremo oriental del término de Brazatortas en el Valle de Alcudia. Este paraje se sitúa en el cuadrante NO de la hoja 835, Brazatortas. Las coordenadas U.T.M. de su situación son:

X: 389500 Y: 4273725

Los accesos se realizan por la carretera local de Cabezarrubias a Brazatortas. En el alto del Puertosuelto parte un camino particular hacia poniente que lleva al cortijo de la Casa del Acebuchal. Desde este cortijo sale un camino hacia el Sur que conduce directamente a la mina. La mina es visible desde el citado cortijo, el cual se encuentra a media ladera lo que permite tener una excelente visual del Valle de Alcudia. De la mina se ve una impresionante estructura de mampostería donde está el pozo Maestro, ruinas de la casa de máquinas y la escombrera. Todo ello aparece rodeado por campos arados que han borrado todo vestigio de otras labores superficiales.



6.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conocen antecedentes históricos directos de estas minas. Parece ser que los trabajos mineros se realizaron al existir rafados antiguos de cierta entidad, desarrollándose una importante infraestructura ante las optimistas perspectivas que aportaban los éxitos encontrados en las cercanas minas de La Romanilla y La Veredilla. Los principales trabajos mineros debieron realizarse en los primeros años del siglo XX y se tiene conocimiento que en 1927 ya estaba parada la mina. No ha debido haber ningún intento de reapertura de la explotación en los años posteriores. Ni tampoco se han tratado las escombreras, mostrando estas su trazado original en el que se puede ver aún las calles de las vagonetas y los frentes de vertido.

En la década de los 80 del pasado siglo se realizó una investigación de la posible prolongación de los cuerpos mineralizados de La Reina hacia el SO, con la toma de un importante número de muestras de geoquímica de suelos y con la perforación de varios sondeos de testigo continuo. Desgraciadamente los resultados de la campaña fueron negativos.

6.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de La Reina era una mineralización de galena situada en un filón principal de rumbo ENE-OSO y una red de pequeñas vetas con una orientación general NE-SO. Todos estos cuerpos presentaban buzamientos subverticales o muy fuertes hacia el S y SE. El filón principal presentaba una corrida de unos 250 m, mientras que las vetas satélites raramente superaban los 50 m de extensión. La caja filoniana raramente superaba el metro de espesor.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalmente con un rumbo general ONO-ESE aunque con continuas variaciones producidas por pliegues de ejes verticalizados.

No se han podido reconocer los cuerpos filonianos *in situ*, pero las muestras de escombrera muestran que tiene un acusado carácter tensional, con la presencia de brechas tectónicas y rellenos de la mineralización en espacios abiertos. Las brechas están constituidas por fragmentos de las grauwacas y pizarras encajantes, las cuales aparecen cementadas por la mineralización. También se reconocen reactivaciones de las fracturas que quedan reflejadas en rebrechificaciones de los elementos de las brechas y nuevos rellenos que los cementan.

Por lo general la mineralización aparece con formas cristalinas, de grano grueso, y solo se ve alterada por los rejuegos post-mineral, los cuales son esencialmente frágiles, produciendo disgregaciones a favor de planos de exfoliación.

6.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de La Reina son un ejemplo más del tipo-E de PALERO et al. 2003.

La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita, barita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, calcopirita, cuarzo y calcita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, pirolusita, malaquita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita es muy escasa y suele aparecer acompañada de calcopirita en forma de pequeños cristallitos en geodas en huecos de las brechas. La ankerita es cristalina formando masas espáticas. En esta mina es muy abundante la barita que se presenta en masa espáticas o en agregados hojosos formando los típicos libros de este mineral. La calcita es escasa y se presenta en pequeños cristales lenticulares. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización silicificación, y cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas es muy poco importante, quizás porque la zona de alteración fue explotada en tiempos remotos. No obstante, no parece que los procesos de meteorización hayan penetrado mucho. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	68.36	0.05	l.d.	359	l.d.	l.d.	349	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena con el siguiente resultado:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.197	0.004	15.619	0.003	38.318	0.009	361	9.82	38.77

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

6.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en La Reina se llevaron a cabo mediante un pozo Maestro que quedaba centrado en el campo de explotación (fig. 9). Tenía 110 m de profundidad y 3 plantas con una diferencia de altura de unos 30 m. En los extremos de levante y poniente había 2 chimeneas que ponían en contacto la primera planta con la superficie, las cuales servían para dar ventilación a los trabajos subterráneos.

El pozo Maestro disponía de un castillete metálico que estaba apoyado sobre una impresionante estructura de gruesos muros de mampostería de unos 10 metros de altura. El castillete conducía jaulas que eran movidas por una máquina de extracción que debía ser de vapor. Esta máquina estaba instalada en un edificio de gran altura del que se conserva una buena parte, así como la bancada de la máquina. De los otros dos pozos no queda rastro, pero debieron tener instalados pequeños elementos de extracción o, quizás, simplemente escalas de salida de emergencia. Lo que sí parece evidente es que todo el servicio de la mina se hacía a través del pozo Maestro.

La explotación, como en casi todos los casos del Valle de Alcudia, fue llevada a cabo por el método de corte y relleno. No hay ninguna evidencia de trabajos superficiales.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero a pie del pozo Maestro, del que tan sólo quedan en pie unos muros. El lavadero debió utilizar métodos gravimétricos a juzgar por la granulometría de los estériles y no debió tener unas dimensiones muy grandes. El agua del lavadero procedía del bombeo de la mina, acumulándose en un depósito que está adosado a la casa de máquinas del pozo Maestro.

6.6. INVENTARIO

Son pocos restos que se conservan en esta mina, pero la majestuosidad de pozo Maestro y de su casa de máquinas justifican sobradamente su consideración para el presente estudio patrimonial. En la figura 10 se indican los elementos catalogados. Se acompaña una colección de imágenes que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

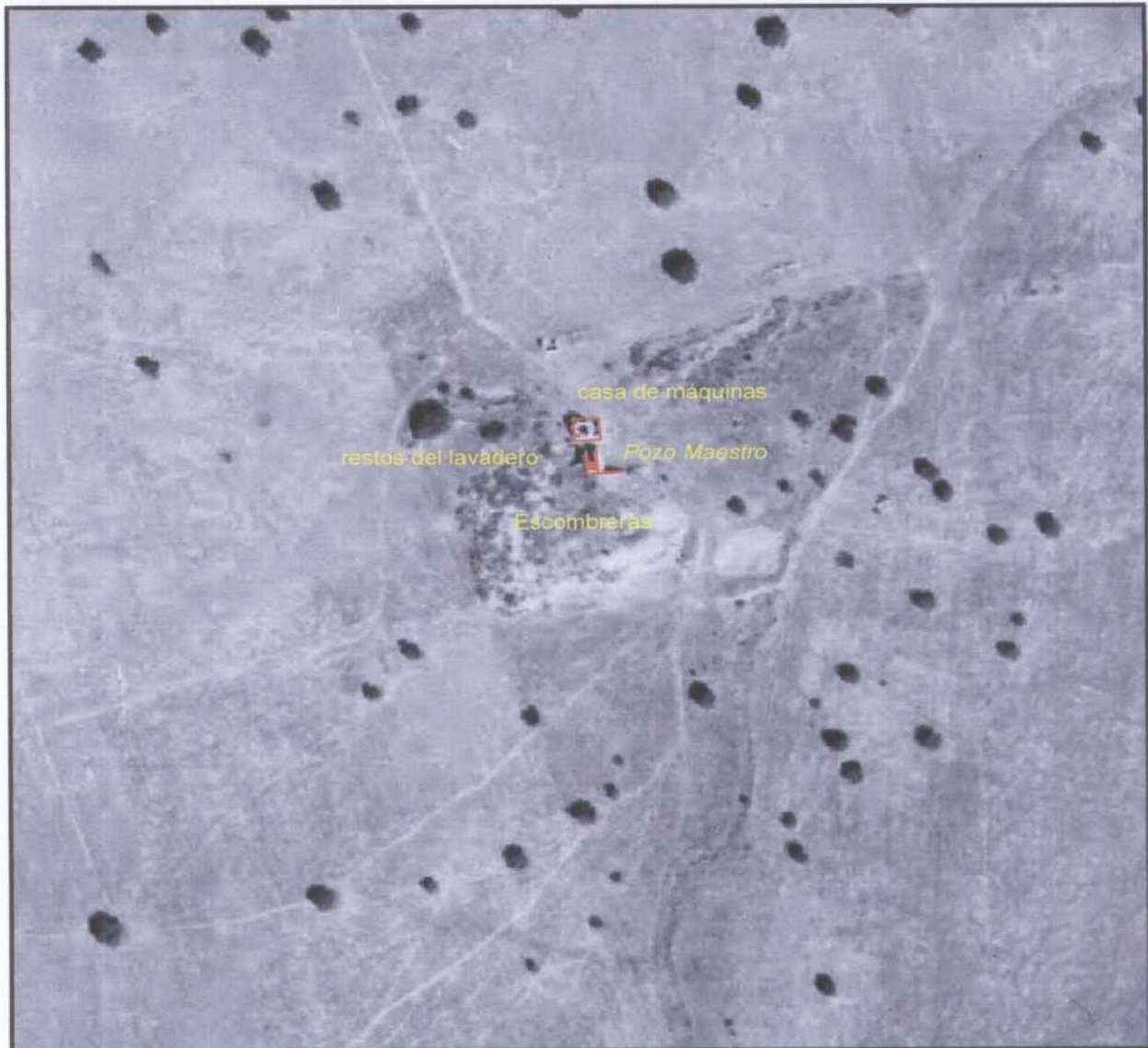
LR001. Muro de contención de la escombrera y apoyo del pozo Maestro. Tiene unos 10 metros de altura y 1 m de espesor. Todo él está realizado con bloques de piedra sujetos con argamasa.

LR002. Casa de maquinas del pozo Maestro, de porte señorial y considerable altura. Tiene portones con arcos de ladrillo. Conserva la bancada de la máquina. Junto a la casa están los depósitos de agua y alguna otra instalación.

LR003. Restos de instalaciones auxiliares del pozo Maestro.

LR004. Restos del lavadero instalado a pie del pozo Maestro.

LR005. Pozo Maestro. Tiene unos impresionantes muros de piedra de 10 m de altura y una horcada en la base, abierta con arco de ladrillo que daba un acceso directo al embarque por la parte de abajo. El pozo muestra una sección de 4 x 2.5 m y tenía 110 m de profundidad. En la actualidad se encuentra cegado hasta la superficie.



Mina de La Reina

LR001.- Pozo Maestro y casa de maquinas. En primer término el impresionante muro de contención de la escombrera y de soporte de la estructura del pozo.



LR002.- Casa de máquina del pozo Maestro.



LR002.- Bancada de apoyo de la maquina de extracción del pozo Maestro.

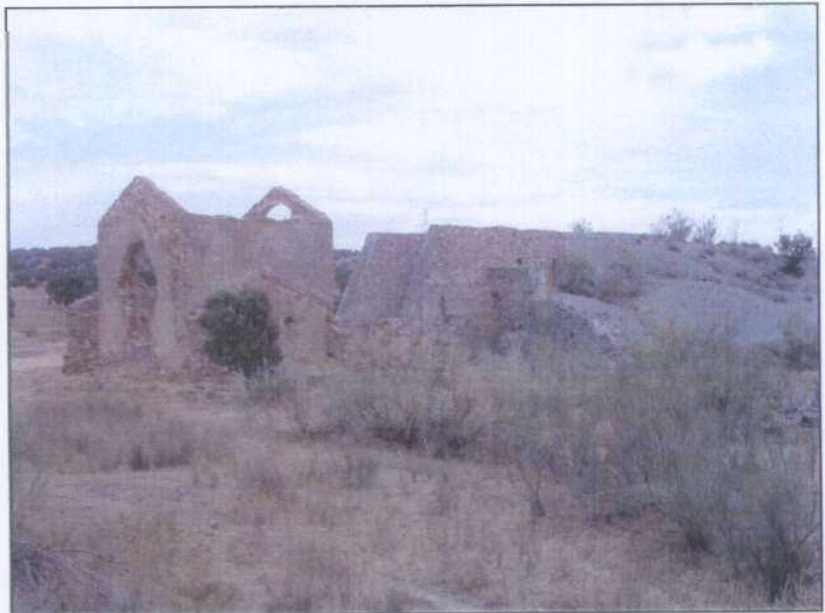


Mina de La Reina

LR002.- Vista trasera de la casa de máquinas del pozo Maestro.



LR003.- Ruinas de edificaciones auxiliares.



LR004.- Ruinas del lavadero de minerales situado a pie del pozo Maestro.



Mina de La Reina

LR004.- Restos de las tolvas de descarga de mineral al lavadero de minerales.



LR005.- Pozo Maestro de la mina.



LR005.- Emboquille del pozo Maestro en el nivel de descarga.



7. MINAS DE LA ROMANILLA

7.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de La Romanilla comprenden un conjunto de importantes explotaciones de galena situadas en la parte central del Valle de Alcudia, en el paraje de Casajaraba que pertenece al término municipal de Brazatortas. Las minas se hallan en el centro de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 384175 Y: 4275075

Los accesos se realizan por la carretera N-420, partiendo en el km 135,050 un camino hacia el Este que al cabo de un par de kilómetros pasa entre las minas.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig.11), formando estas minas un grupo integrado por las denominadas: El Nido y su demasía, Romana 2ª, Romana, Paulina y Romana 3ª con su demasía. En todas ellas hay importantes trabajos, habiéndose realizado una explotación conjunta lo que dio lugar a un verdadero grupo minero. Solamente la explotación de El Nido ha sido independiente, aunque a todos los efectos siempre se ha considerado incluida dentro del grupo.



Minas de La Romanilla. En primer término el pozo Santa Bárbara de la Mina Paulina y al fondo a la izquierda se puede ver el pozo San Juan de la Mina Romana.

7.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los nombres de varias de las concesiones que forman el grupo indican la existencia de labores romanas en este yacimiento. Efectivamente, la apertura de las minas se debió a la presencia de importantes rafados que se suponían que eran de origen romano. Cuando se empezaron a construir los pozos en los niveles superiores se encontraron trabajos antiguos y algunos restos que atestiguaban una edad romana.

Posteriormente no se tiene certeza de que hubiera habido laboreo en otros periodos, hasta que en el año 1904 se constituye una sociedad belga denominada Minas de la Romanilla que puso en explotación las minas. Los trabajos se prolongaron hasta 1924, produciendo unas 45000 Tm de galena y unas 3000 Tm de blenda, aunque de esta última solo aparecen

como vendidas unas 1000 Tm, quedando el resto en los terreros de alguno de los pozos. En un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real de 1927-28 figura el abandono definitivo y el desmantelamiento de las instalaciones mineras.

La Mina El Nido permaneció activa algunos años más, siendo explotada por unos particulares llamados los Srs. Sánchez Izquierdo. No se tiene noticia precisa del cierre de la explotación, pero este debió tener lugar hacia 1930.

En la década de los años 1960 se instaló un lavadero junto al pozo San Juan, con intención de proceder al lavado de los minerales de cinc que allí se habían almacenado en las explotaciones precedentes. Se realizó una importante instalación, pero por razones que desconocemos el lavadero apenas actuó. Hoy día se conservan muchas edificaciones de este lavadero, las cuales han sido reutilizadas para usos agropecuarios de la finca donde se encuentra instalado.

Muy diferente fue lo que ocurrió en la década de los 1970, cuando no sólo la escombrea del pozo San Juan, sino una buena parte de las del grupo minero, fueron tratadas ante la evidente riqueza que presentaban. El relavado fue llevado a cabo en un lavadero de flotación instalado en la vecina mina de La Veredilla, siendo transportados hasta allí los terreros de La Romanilla.

En el relativamente corto periodo de tiempo que las minas estuvieron activas, los trabajos mineros realizados fueron muy importantes, como demuestra el gran volumen de mineral producido. Testigo de aquella frenética actividad son los grandes terreros que incluso hoy día quedan y los impresionantes restos de los pozos que aún se mantienen en pie.

7.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en una red de filones mineralizados con galena y, en menor medida, con esfalerita, con buzamientos subverticales. Se reconoce tres sistemas de vetas, teniendo el principal una orientación ENE-OSO. Los otros dos sistemas corresponden a

orientaciones ONO-ESE y NE-SO. Se trabajaron un total de 14 estructuras mineralizadas, de las cuales 5 serían ramificaciones de estructuras principales. Estos filones serían de Norte a Sur los siguiente (fig. 12):

- Filón San Mauricio. Fue el más importante del grupo. Tuvo una corrida de 1200 m y se trabajo hasta 200 m de profundidad. La dirección media fue N 70°E, pero con suaves variaciones. El buzamiento era de 75 a 80° al Sur. Su potencia osciló entre 0.5 y 2 m. En su parte nororiental presentó una ramificación, de dirección N 95°E, fuerte buzamiento al Sur y 125 m de corrida, que se conoció con el nombre de filón Cruzante. En la parte central había otra ramificación N50°E, subvertical, que fue llamada filón Edmundo. En el extremo de levante se reconoció otra estructura paralela al filón San Mauricio, que no parece que diera resultados positivos pues no es mencionada en los informes mineros de la época.
- Filón Norte de San Juan. Situado al SO del San Mauricio y separado de él por una importante zona de falla. Tuvo una corrida de 150 m, dirección N 45°E, buzamiento de 80° al Sur y una potencia de 1.20 m.
- Filón Sur de San Juan. Situado a unos 100 m al Sur del anterior. La dirección fue N 70°E, el buzamiento de 50° al Sur, la corrida explotada 220 m y las potencias próximas al metro. Tiene la peculiaridad de haber sido muy rico en esfalerita. En el extremo de poniente presentaba una bifurcación hacia el NE que daba lugar el denominado filón de la Y.
- Filón Juana. Este filón estaba situado al SE del filón Sur de San Juan. Tuvo una corrida de 200 m y una potencia media de 1.70 metros. La dirección era N 95°E a N 100°E y el buzamiento 75° al Sur. El filón tenía dos ramificación hacia el Sur, una de 50 m de corrida, potencia de 0.50 m y dirección N 60°E denominada filón Alina; y otra llamada filón Victoria, de 40 m de corrida, 20 cm de grosor y dirección N 60°E.
- Filón El Nido. Situado unos 500 m a Poniente del San Juan, presentaba una corrida de 250 m, con dirección N 70°E y buzamiento de 80° al Sur. En la parte occidental presentaba una bifurcación hacia poniente de rumbo N 95°E con buzamiento al Sur de

78° y una corrida de 140 m. La potencia media de ambas estructuras fue de 80 cm.

- Filón San Lorenzo N. Situado al SO del San Juan, llevaba una dirección N60°E y buzamiento de 75° al Sur. Fue reconocido en una longitud de 150 m y tenía potencias de 1 m.
- Filón San Lorenzo S. Situado unos 100 m al S del anterior, tenía una dirección semejante y un buzamiento de 80° al Sur. Fue reconocido en una longitud de 300 m y tenía potencias de 1 m.
- Filón San Alberto. Es el filón más meridional del grupo. Con una corrida de 600 m, no fue reconocido en su totalidad. Tenía dirección N 45°E, buzamiento de 75° al Norte y potencia de 1.5 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE a NNO-SSE. También son muy frecuentes las rocas subvolcánicas básicas, las cuales aparecen en diques de orientación NE-SO. Estos diques se emplazan con claridad previamente a las mineralizaciones.

Las vetas mineralizadas se pueden agrupar en tres sistemas desde un sentido estructural que serían compatibles con los tres sistemas definidos anteriormente por orientaciones. El sistema más importante sería el de dirección próxima a N 60°E y correspondería a fracturas tensionales. El segundo sistema sería el de fracturas de rumbo general N 45°E y son fracturas de cizalla de componente dextrógira. El tercer sistema es muy poco importante y sería el de orientación N 100°E y se trataría de fractura de cizalla levógiras.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y, a veces, rocas básicas, cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de grandes espacios abiertos, dando a los filones un aspecto bandeado. La potencia de estos filones oscila entre 0,15 m y los 2 metros y la corrida era variable, siendo los filones de más extensión los del sistema N 60°E, aunque no toda ella aparecía mineralizada. El mineral se presenta bien cristalizado,

aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

7.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de La Romanilla son un excelente ejemplo del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita, cuarzo, calcita, barita, bournonita, millerita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita aparece muy irregularmente en unos y otros filones. Fue especialmente abundante en el filón Sur de San Juan, en el Juana y en el extremo de poniente de San Mauricio. Se presentaba en masas cristalinas en las partes centrales de los filones, o en pequeños cristallitos tapizando geodas en huecos de las brechas. La ankerita es cristalina formando masas espáticas. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. La calcita es relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas y en agregados de cristales de hábito lenticular. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La barita aparece también de forma irregular siendo en los filones de las minas San Lorenzo, El Nido y San Juan donde es más frecuente. El resto de minerales primarios son muy escasos o reconocidos solamente a nivel microscópico.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. En las rocas básicas se produce además una fuerte cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante, quizás porque las zonas superficiales fueron explotadas por primitivos mineros. No obstante no parece que los procesos de meteorización hubieran penetrado mucho en profundidad. El mineral más

común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestras	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (Pozo San Luís)	53.31	2.08	l.d.	687	l.d.	l.d.	203	l.d.
Galena (Pozo San Mauricio)	50.88	1.58	l.d.	666	l.d.	l.d.	146	l.d.
Galena (Pozo Santa Juana)	58.66	0.3	l.d.	289	l.d.	l.d.	239	l.d.
Esfalerita (Pozo Santa Juana)	1.62	55.40	l.d.	l.d.	3856	l.d.	352	l.d.
Galena (Pozo San Alberto)	81.03	0.01	l.d.	590	l.d.	l.d.	231	l.d.
Galena (Pozo Santa Bárbara)	72.98	0.93	l.d.	689	l.d.	l.d.	337	l.d.
Galena (Pozo San Jorge)	55.62	0.01	l.d.	274	l.d.	l.d.	136	l.d.
Galena (Pozo El Nido)	80.52	0.01	l.d.	775	l.d.	l.d.	105	l.d.
Galena (Pozo San Lorenzo)	69.61	0.07	l.d.	484	l.d.	l.d.	170	l.d.
Galena (Pozo San Juan)	35.83	1.33	l.d.	895	l.d.	l.d.	121	l.d.
Esfalerita (Pozo San Juan)	2.26	52.66	l.d.	1133	3484	359	247	189

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita del Pozo Santa Juana, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	81.50	14.22	1200	123	106	300	259	63
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	50	1.5	<6	8	<5	<2	1.5	<9

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	63.92	32.86	1.44	1664	3682	245	801	122
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	51	168	140	<5	54		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en esfalerita y barita del pozo San Juan con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$		
galena	esfalerita	barita
	-5.2‰	14.5‰

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena del pozo San Juan:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.195	0.040	15.633	0.004	38.363	0.046	391	9.88	39.34
18.192	0.004	15.612	0.004	38.311	0.008	351	9.79	38.62
18.174	0.004	15.618	0.003	38.310	0.008	376	9.82	38.88
18.165	0.005	15.624	0.004	38.289	0.010	395	9.85	38.97

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

7.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en La Romanilla se llevaron a cabo mediante 9 pozos principales situados en las concesiones Romana, Paulina y El Nido (ver fig. 12). En la parte más septentrional de La Romana se encuentran los pozos San Luís, San Mauricio y Santa Juana destinados a la explotación del filón San Mauricio y de sus ramificaciones. El pozo del mismo nombre quedaba más o menos centrado en el campo de explotación, mientras que San Luís quedaba en la parte de levante y Santa Juana en la de poniente. Estos pozos alcanzaban los 200 metros de profundidad y hacían función de servicio y extracción.

A unos 550 m al SO del pozo Santa Juana se halla el pozo San Juan que estaba dedicado a la explotación de los dos filones llamados con el mismo nombre y que alcanzaba los 180 m de profundidad. Más al SO, a unos 500 m del pozo San Juan se sitúa el pozo San Lorenzo, que trabajó los dos filones referidos, al igual que antes, con el nombre del pozo.

A poco más de 500 m a poniente de pozo San Juan se halla el pozo El Nido de la concesión del mismo nombre, el cual trabajó un filón y una ramificación de este hasta una profundidad de 130 m.

En el Sur y SE de la concesión La Romana se encuentran los pozos San Jorge y San Alberto, separados entre sí 500 m y destinados a la explotación del filón San Alberto. Los trabajos en este filón se limitaron prácticamente a un reconocimiento, no estando comunicados los dos pozos. En pozo San Jorge alcanzó 65 m de profundidad y San Alberto los 140 m.

En el centro de la concesión La Romana, y rodeada por ella, se halla la concesión Paulina, donde se ubica el pozo Santa Bárbara de 115 m de profundidad. Este pozo quedaba más o menos centrado en grupo minero y no estaba dedicado a la explotación de un filón específico. Debió estar destinado inicialmente a la investigación mediante la realización de cruceros hasta comunicar con las labores del filón San Mauricio hacia el Norte y con el filón San Alberto por el Sur. Fruto de ello debió ser el hallazgo del filón Juana y sus

ramificaciones a unos 350 m al Norte del pozo. Más tarde el pozo fue destinado a la extracción de minerales, situándose a sus pies un lavadero centralizado. Por este pozo se realizaba la extracción de los minerales de San Mauricio, Santa Juana, y de las investigaciones de San Alberto, aunque en este último caso no llegó a comunicar con los pozos del Sur, dando la impresión de ser una labor inconclusa. Los minerales de San Juan eran trasladados al lavadero de Paulina por superficie mediante vagonetas.

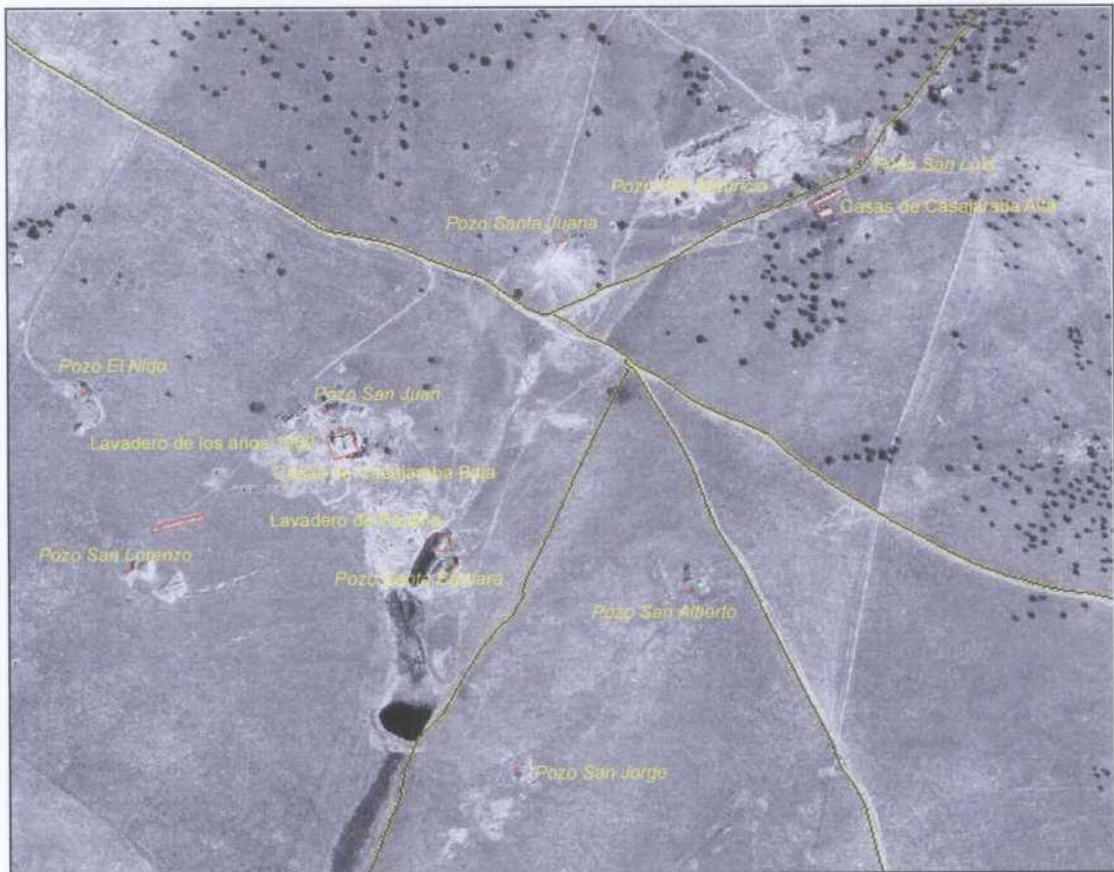
Todos los pozos debieron disponer en su día de maquina de extracción y cabrias metálicas que se apoyaban sobre majestuosas obras de mampostería y ladrillo que son los restos que han llegado hasta nuestros días. Las máquinas eran accionadas por vapor, quedando algún resto de chimenea de humos. Las maquinas movían jaulas por la caña de los pozos, los cuales estaban revestidos de mampostería conservándose algunos palos del guionaje original. A este respecto llama la atención el cuidado con el que están hechos muchos los asientos de los palos en el revestimiento de los pozos.

Sobre la traza superficial de los filones se reconocen rafados y algunos pocitos de reconocimiento. Se dice que muchos de estos trabajos son de origen romano.

La explotación de los filones fue realizada el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada, realizándose una chimenea cada 45 metros para el acceso del personal y cada 15 metros un coladero con una tolva para la extracción del mineral. La altura era la de cada planta que oscilaba entre 25 y 35 metros. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales cuando el filón era estrecho y, cuando era ancho se utilizaban escombros procedentes de avances en estéril, e incluso se realizaban galerías exproceso para abastecer de material hasta completar el relleno necesario.

Para la concentración de los minerales existieron inicialmente lavaderos junto los pozos San Mauricio, San Juan y El Nido, de los que apenas quedan restos. Los lavaderos de San Mauricio y San Juan se desmantelaron al entrar en funcionamiento el lavadero centralizado de Paulina. El del Nido se mantuvo a parte funcionando de forma intermitente, en especial al final de sus trabajos cuando ya se habían parado los del resto de labores. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. Desgraciadamente de los

lavaderos solo quedan muros en pie y algunos depósitos de recogida de aguas.



Minas de La Romanilla. Ortoimagen general del grupo minero con indicación de las principales labores mineras.

7.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden principalmente los pozos, encontrándose obras de gran envergadura. Se indican en las imágenes adjuntas la localización de estos elementos. Estos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

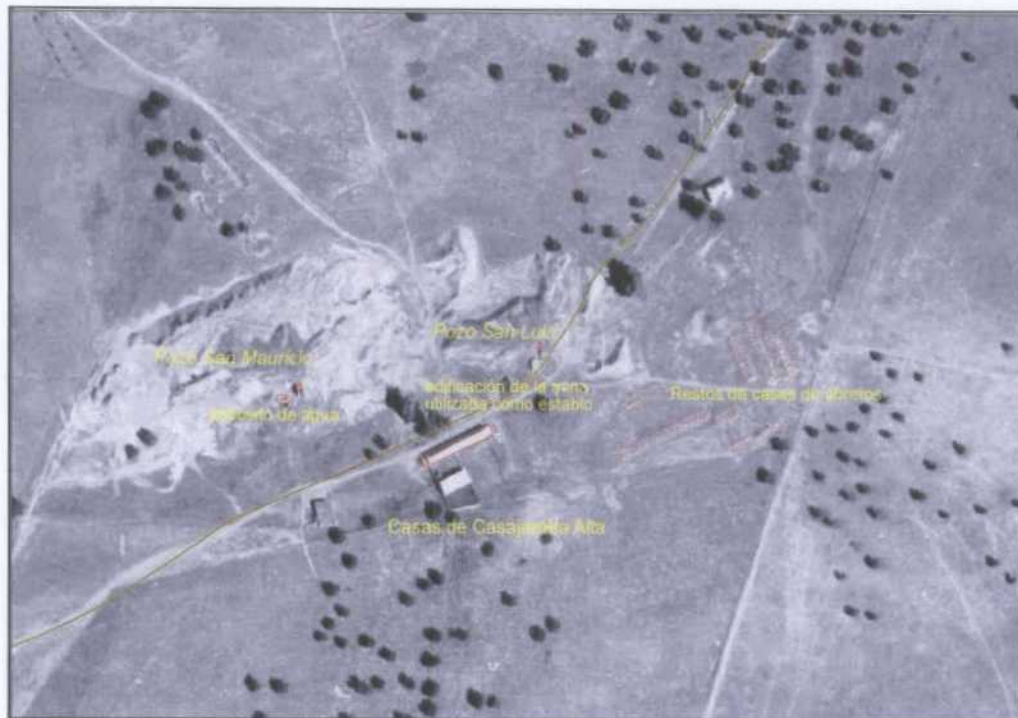
RM001. Pozo San Luís, de 2.50 x 1.70 m de sección y 200 m de profundidad. Se encuentra inundado a 15 metros. Esta revestido de mampostería al menos hasta el nivel del agua. Tiene una estructura sencilla de mampostería de unos 3 metros de altura, con embarque abierto con arcada de ladrillo.

RM002. Pozo San Mauricio, de 4 x 2 m de sección y 200 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 15 m. y revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Conserva buena parte de las armaduras de madera del guionaje. Tiene una estructura sobria de mampostería de unos 6 m de altura con abertura mediante arcadas de ladrillo, una frontal para el embarque y otra lateral para la salida del auxiliar de escalas.

RM003. Antiguo edificio de la mina reutilizado como establos y casa del pastor.

RM004. Depósito para la acumulación del agua de bombeo de San Mauricio, utilizado para suministro del antiguo lavadero de minerales. Tiene una capacidad de unos 75 m³.

RM005. Pozo Santa Juana, de 2.25 x 1.50 m de sección y de profundidad desconocida. Seguramente llegue a los 130 m., pero se desconoce si llega a los 200 m como los dos anteriores. Se encuentra inundado a los 15 m. y revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una sencilla estructura de mampostería de unos 2.50 m de altura con abertura frontal mediante arcada de ladrillo para el embarque.



Minas de La Romanilla. Ortoimagen de la parte norte del grupo minero (explotaciones sobre el filón San Mauricio).

RM006. Pozo Santa Bárbara, de 2.80 x 2.5 m de sección y 115 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 8 m y está revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una gran estructura de mampostería de unos 10 m de altura, dividida en tres partes. En la parte central se ubica la caña del pozo, en la parte delantera tiene un depósito de agua y contrafuertes donde estarían apoyados los pies inclinados de un malacate metálico, y en la parte trasera habría una tolva para descarga del mineral. La estructura tiene dos aberturas laterales mediante arcadas de ladrillo, una de gran altura en la tolva y otra pequeña en el pozo, ésta seguramente para salida del auxiliar de escalas. El compartimento de la tolva y el pozo están comunicados con otra arcada de ladrillo abierta en el muro de separación entre ambos espacios.

RM007. Ruinas del edificio del lavadero de Paulina. Se conserva parte de una gran chimenea de humos.

RM008. Pozo San Alberto, de 4 x 2 m de sección y 140 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 10 m. y está revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Conserva parte de las armaduras de madera del guionaje. Tiene una estructura sobria de mampostería de unos 6 m de altura con abertura mediante arcadas de ladrillo, una frontal para el embarque y otra lateral para la salida del auxiliar de escalas.

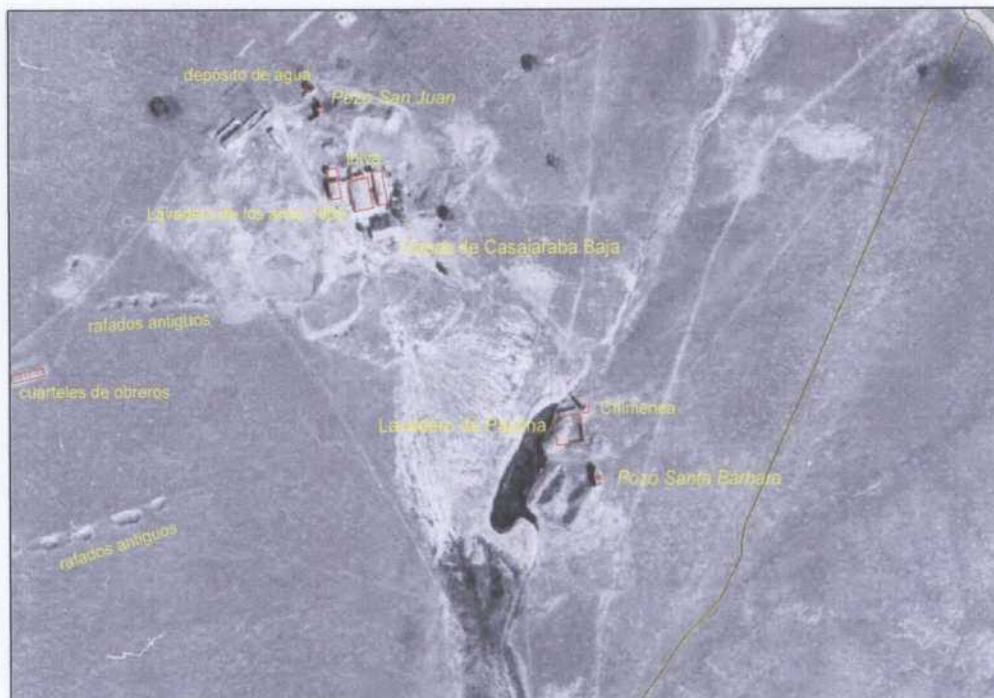
RM009. Pozo San Jorge, de 4 x 2 m de sección y 65 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 5 m. y revestido de ladrillo por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una estructura señorial de ladrillo de unos 8 m de altura con abertura mediante arcadas de ladrillo, una frontal para el embarque y otra lateral para la salida del auxiliar de escalas.

RM010. Pozo San Lorenzo, de 4 x 2.25 m de sección y de profundidad desconocida, probablemente superior a los 100 m. Se encuentra inundado a los 15 m. y está revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Conserva casi todas las armaduras de madera del guionaje. Tiene una estructura sobria de mampostería de unos 6 m de altura con abertura mediante arcadas de ladrillo, una frontal para el embarque y otra lateral para la salida del auxiliar de escalas.

RM011. Pozo San Juan, de 4 x 2 m de sección y 180 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 15 m y está revestido de ladrillo por lo menos hasta el nivel del agua. Conserva buena parte del guionaje, tanto las armaduras como las guías. Tiene una estructura de ladrillo de unos 8 m de altura con abertura mediante arcadas de ladrillo, una frontal para el embarque y otra lateral para la salida del auxiliar de escalas. Esta última se encuentra sellada. El pozo es utilizado para bombeo de agua.

RM012. Lavadero de San Juan de la década de 1960. Conserva buena parte de los edificios que son utilizados actualmente para usos agropecuarios. También se conservan las tolvas de descarga y la caseta del transformador.

RM013. Depósito metálico de agua de forma circular de unos 250 m³ de capacidad. Fue construido para uso del lavadero de los años 60 y continua siendo utilizado para abastecimiento de la finca.



Minas de La Romanilla. Ortoimagen de la parte central del grupo minero (explotaciones sobre el filón San Juan y lavadero de la mina Paulina).

RM014. Ruinas de los cuarteles y casas de obreros.

RM015. Pozo El Nido, de 3.50 x 2.25 m de sección y 130 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 15 m y revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una estructura sobria de mampostería de unos 5 m de altura con abertura frontal mediante arcada de ladrillo para el embarque.

RM016. Casa de maquina del pozo El Nido. Conserva parte de la bancada de la maquina.

RM017. Ruinas del lavadero de minerales de El Nido. Se conserva una bancada de un molino.

Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM001.- Instalaciones del pozo San Luís.



RM001.- Embarque del Pozo San Luís.



RM001.- Vista de la caña del pozo San Luís.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM002.- Pozo San Mauricio.



RM002.- Embarque superior del Pozo San Mauricio.



RM002.- Vista de la caña del pozo San Mauricio.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM003.- Edificaciones del pozo San Mauricio, utilizadas actualmente como establos y casa del pastor.



RM004.- Depósito de recogida agua de bombeo del Pozo San Mauricio.



RM005.- Pozo Santa Juana.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM005.- Caña del pozo Santa Juana.



Minas de La Romanilla: Mina Paulina

RM006.- Pozo Santa Bárbara.



RM006.- Estructura del pozo Santa Bárbara. Tiene tres compartimentos, situándose el pozo en el central.



Minas de La Romanilla: Mina Paulina



RM006.- Contrafuertes de apoyo de los Pies inclinados Santa Bárbara.



RM006.- Embarque del pozo Santa Bárbara.

RM006.- Vista de la caña del pozo Santa Bárbara.



Minas de La Romanilla: Mina Paulina

RM007.- Ruinas del lavadero de minerales de la mina Paulina..



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM008.- Pozo San Alberto.



RM008.- Embarque de Pozo San Alberto.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM008.- Caña del pozo San Alberto.



RM009.- Pozo San Jorge.



RM009.- Embarque en superficie del pozo San Jorge.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM009.- Caña del pozo San Jorge.



RM009.- Restos de la bancada de la máquina de extracción del pozo San Jorge.



RM010.- Pozo San Lorenzo.



Minas de La Romanilla: Mina Romana

RM010.- Embarque en superficie del pozo San Lorenzo.



RM010.- Detalle del embarque en superficie del pozo San Lorenzo. La salida lateral era la del auxiliar de escalas.



RM010.- Caña del pozo San Lorenzo. Conserva buena parte de las armaduras de madera del guionaje.



8. MINA EMPERATRIZ

8.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Emperatriz fue otra notable explotación de galena en la parte central del Valle de Alcudia. Se sitúa a un par de kilómetros al Oeste de las minas de La Romanilla, en el paraje del Quinto Pulido, que está en el extremo de poniente del término municipal de Brazatortas . Este paraje se halla en el centro de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 382570 Y: 4275600

Los accesos se realizan por la carretera N-420, localizándose la mina junto a la carretera a la altura del km 134.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (ver fig. 11), comprendiendo esta explotación las concesiones denominadas: Emperatriz, 2ª Emperatriz y 3ª Emperatriz. Los trabajos mineros se centraron en la primera de las concesiones, limitándose la otras dos a proteger el perímetro minero.

8.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El laboreo moderno en esta mina tuvo lugar a partir de las evidencias de primitivos trabajos superficiales sobre un filón de corrida kilométrica, desconociéndose la antigüedad de dichos trabajos.

La explotación moderna comenzó en 1899 y se prolongó sin interrupciones hasta 1907, año en que quedó paralizada. En 1914 se desaguó la mina y se realizaron trabajos hasta 1916. Dichas labores consistieron en la reprofundización de uno de los pozos y el desarrollo de dos nuevas plantas de la mina. Pero esos trabajos dieron resultados negativos, procediéndose al abandono definitivo. En 1927 las concesiones aún aparecían vigentes

siendo titulares los Sres. Sánchez Izquierdo.

La producción de galena fue muy notable teniendo en cuenta el corto periodo de producción, que quedó comprendido entre 1900 y 1906. En esos 7 años se obtuvieron 8316 Tm de concentrados entre el 70 y 77 % de contenido en plomo, cifra notable para la época.

No hay conocimiento de trabajos posteriores en esta mina y sus escombreras no han sido maltratadas en exceso. Solamente fueron retirados los materiales más menudos procedentes del lavadero para su uso como zahorras.

8.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en la Emperatriz consiste en dos filones mineralizados con galena situados uno a poniente y otro a levante. El más importante fue el de poniente, que llevaba un rumbo N80°E, mientras que el de levante tenía un rumbo N 70°E. Ambos presentaban un buzamiento del orden de 80° al Sur. El filón de levante aparecía desplazado unos 40 m hacia en Norte respecto al de poniente, planteándose si en realidad se trataba de la misma estructura que estuviera cortada por alguna falla.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE a NNO-SSE. También hay algunos diques de rocas subvolcánicas básicas, los cuales aparecen orientados NE-SO. Estos diques se emplazan con anterioridad a las mineralizaciones.

Los dos filones de la Emperatriz corresponden a fracturas tensionales, con el desarrollo de brechas frágiles. La mineralización se presenta rellenando las brechas tectónicas y los espacios abiertos en las fracturas. Las brechas están integradas por fragmentos de pizarras, grauwacas y, ocasionalmente, rocas básicas, cementados todos ellos por la mineralización. También se encuentran rellenos sintaxiales de los espacios abiertos. La potencia de estos filones oscila entre 0.20 y 1 metro, con una media de 40 centímetros. El mineral se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la

mineralización.

8.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de la Emperatriz son un ejemplo más del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita, esfalerita, cuarzo, calcita y barita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La ankerita es cristalina formando masas espáticas y desarrollo de romboedros en espacios abiertos. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. Los minerales minoritarios hacen honor a su nombre y son realmente escasos. La pirita aparece como drusas de pequeños cubos sobre los romboedros de ankerita, y la esfalerita y calcopirita aparecen en pequeños granos en rebrichificaciones. La calcita se presenta con hábito fibroso o lenticular y el cuarzo en pequeños prismas exagonales. No debe confundirse el cuarzo relacionado con la mineralización con fragmentos de cuarzo incorporados en las brechas que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La barita es muy rara.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. En las rocas básicas se produce además una fuerte cloritización.

La mineralización supergénica es muy poco importante, quizás porque las zonas superficiales fueron explotadas por primitivos mineros. No obstante no parece que los procesos de meteorización hayan penetrado mucho en profundidad. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas

grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de esta mina:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	79.24	0.04	l.d.	430	l.d.	l.d.	108	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	83.70	11.70	<200	52	1400	170	23	10
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	6	1.2	<5	<1	<5	<2	<1.1	<7

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena del pozo San José:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
18.175	0.005	15.612	0.005	38.292	0.012	363	9.79	38.64

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

8.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en la Emperatriz se llevaron a cabo mediante dos pozos y se centraron en el filón de poniente. Estos pozos están separados 180 m y se localizan hacia los extremos de ese filón. El situado en el lado este se le denomina San José, mientras que el del lado oeste se desconoce su nombre original, siendo llamado de forma genérica pozo de poniente. El pozo San José alcanza los 200 m de profundidad y tiene 6 plantas. El otro pozo llega solo hasta la 4ª planta y tiene, por ello, solamente 120 m. de profundidad.

Ambos pozos debieron disponer en su día maquina de extracción y castilletes metálicos que se apoyaban sobre obras de mampostería y ladrillo, restos que han llegado hasta nuestros días. Las máquinas debían estar accionadas por vapor y movían jaulas por la caña de los pozos, los cuales estaban revestidos de mampostería conservándose algunos palos del guionaje original.

Durante la época de producción la extracción de minerales se debía realizar por el pozo de poniente, ya que junto a él se reconocen las tolvas de descarga del mineral y los restos del lavadero. Por el contrario, para las obras de 1914 se utilizó el pozo San José, apreciándose con claridad el recrecimiento de la escombrera en su entorno inmediato. Para la reapertura de la mina debió reconstruirse toda la infraestructura del pozo, incluidos los muros de apoyo de la cabria. A este respecto resulta muy chocante que la salida del auxiliar de escalas de este pozo queda fuera de los muros de apoyo.

Sobre el filón de levante parece ser que apenas se realizaron trabajos desde el interior. Por el contrario, su traza superficial es perfectamente reconocible siguiendo los rafados y pocitos de reconocimiento aun visibles, si bien estos últimos están en su mayor parte cegados.

La explotación de los filones fue llevada a cabo por el método de corte y relleno. Los realces eran realizados en toda la corrida metalizada, con la altura de cada planta que oscilaba entre 25 y 35 metros, parando el realce cuando se producían esterilizaciones. El

relleno se realizaba con estériles de los hastiales, ya que el filón era estrecho por lo general.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero junto al pozo del lado oeste, del que apenas quedan restos. Solamente son relevantes las tolvas construidas con muros de mampostería, donde descargarían los vagones sacados por el pozo. El proceso de tratamiento debía ser, como en el resto de casos de la zona, un cribado inicial y estrío de los gruesos primero y tratamiento gravimétrico posterior.



8.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina comprenden los pozos e instalaciones aledañas, principalmente las existentes en el pozo San José. Se indican en la imagen adjunta la localización de estos elementos. Estos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

EM001.- Ruinas de talleres y edificios auxiliares de la mina. Incluye un pequeño depósito de recogida de agua del bombeo de la mina.

EM002.- Casa de máquinas del pozo San José. Conserva la bancada de la maquina de extracción y, en los muros, se puede ver los apoyos de las vigas del suelo.

EM003.- Pozo San José, de 4 x 1.75 m de sección y 200 m de profundidad. Tiene una estructura de mampostería de unos 8 m de altura, con embarque frontal abierto con una arcada de ladrillo. La salida del auxiliar de escalas queda fuera de la estructura, habiéndose levantado un muro alrededor para evitar la caída de piedras desde la escombrera que rodea al pozo. El pozo esta inundado a los 5 m y se encuentra revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua.

EM004.- Pozo de poniente, de 2.5 x 1.5 m de sección y 120 m de profundidad. Tiene una sencilla estructura de mampostería de unos 2.5 m de altura, con embarque frontal. El pozo esta inundado a los 3 m y se encuentra revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua.

EM005.- Restos de la casa de máquinas y edificios auxiliares del pozo de poniente.

EM006.- Tolvas de descarga de mineral para alimentación del lavadero.

Mina La Emperatriz

EM001.- Instalaciones del pozo San José. A la derecha la casa de maquinas y en el centro y la izquierda son depósito, talleres y edificaciones auxiliares.



EM001.- Edificios auxiliares del Pozo San José.



EM001.- Depósito para recogida de aguas de bombeo entre los edificios auxiliares y la casa de maquina del pozo San José.



Mina La Emperatriz



EM002.- Casa de máquinas del pozo San José. Vista trasera.



EM002.- Casa de máquinas del pozo San José. Vista delantera.

EM002.- Casa de máquinas del pozo San José. Bancada de asiento de la máquina de extracción. En los muros se pueden ver los apoyos de las vigas de un suelo que tendría el edificio.



Mina La Emperatriz

EM003.- Pozo San José. Vista lateral de la estructura de mampostería posterior del pozo.



EM003.- Pozo San José. Embarque frontal a nivel de superficie.



EM003.- Caña del pozo San José.

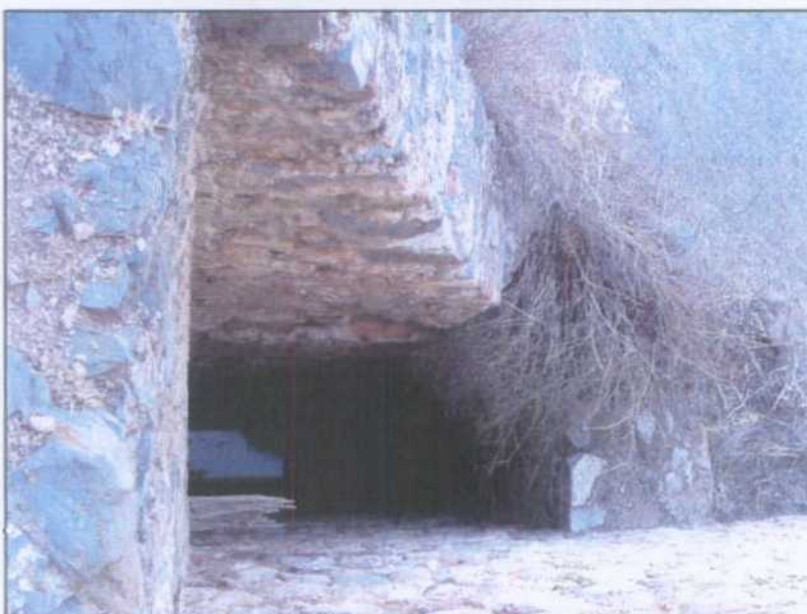


Mina La Emperatriz

EM003.- Auxiliar de escalas del pozo San José. La salida queda fuera de la estructura de mampostería.



EM003.- Salida del auxiliar de escalas del pozo San José.



EM004.- Pozo de poniente.



Mina La Emperatriz

EM004.- Embarque frontal del pozo de poniente.



EM005.- Restos de la casa de máquinas y otras edificaciones del pozo de poniente.



EM002.- Casa de máquinas del pozo San José. Bancada de asiento de la máquina de extracción. En los muros se pueden ver los apoyos de las vigas de un suelo que tendría el edificio.



Mina La Emperatriz

EM006.- Tolvas de descarga de minerales junto al pozo de po niente.



EM006.- Tolvas de descarga de minerales junto al pozo de po niente.



EM006.- Tolvas de descarga de minerales junto al pozo de po niente.
Detalle de la compuerta.



9. MINA PEPITA

9.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Pepita fue una pequeña explotación de blenda y galena situada en el centro Valle de Alcudia, en el paraje de Quinto del Horcajo que pertenece al término municipal de Cabezarrubias del Puerto. Este paraje se halla en el cuadrante SE de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 390050 Y: 4269850

Los accesos se realizan por la carretera comarcal de Cabezarrubias a Brazatortas, tomándose un camino que parte hacia el SO del antiguo paso a nivel de esta carretera con el ferrocarril desmantelado de Puertollano a Peñarroya, muy cerca de la mina Santa Teodora ya descrita. Este camino va girando progresivamente hasta coger una dirección hacia el Sur. Al cabo de unos 5.5 km el camino gira bruscamente hacia poniente y justamente en este giro sale un camino hacia el Sur y otro hacia poniente que baja a una vaguada, mientras que el principal discurre por encima de una loma. Tomando el camino que baja a la vaguada, a unos 750 m se llega a la mina.

Las labores mineras se centraron en la concesión Pepita, que da nombre a la mina. Esta concesión aparecía rodeadas por las concesiones ampliación 1ª a Pepita y ampliación 2ª a Pepita, destinadas más que nada a proteger el perímetro de la zona de explotación.

Los trabajos mineros son poco importantes y no hay restos de instalaciones, pero esta mina presenta unos de los mejores afloramientos de mineralización que se pueden ver en el Valle de Alcudia, lo que le otorga un interés patrimonial grande.

9.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conoce con precisión la fecha en que fueron realizados los trabajos en esta mina. En un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real de los años 1922 y 23 venían ya indicadas la mayor parte de las labores existentes. En fechas posteriores, también desconocidas, se realizaron pequeños trabajos que debieron ser esencialmente de investigación.

9.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en una zona silicificada de gran potencia, relacionada con una banda de cizalla de rumbo N 110°E y unos 75° de buzamiento al NE. Esta estructura se puede seguir en superficie mediante crestones de cuarzo durante unos 400 m de corrida. El espesor es muy considerable, con 5 a 10 m, pero la mineralización parece restringirse a un lentejón de unos 75 m de largo, 50 m de profundidad y 1 metro de anchura. Esta banda de cizalla muestra una fuerte deformación compresiva, reconociéndose una componente principal levógira, con un rejuego posterior como falla inversa. La deformación afecta a la mineralización, pudiéndose ver como está plegada en el frente de una pequeña cantera que hay realizada sobre la estructura mineralizada.

Las rocas encajantes de esta gran estructura son las clásicas alternancias de pizarras y grauwas del “Alcudiense Inferior”. Estas rocas se disponen verticalizadas y con una dirección general de NO-SE. Se reconocen frecuentes incurvaciones y suavización de los buzamientos, con giros a rumbos NNO-SSE e inclinaciones de unos 65° al NE.

La mineralización se presenta de forma masiva o brechoide dentro de la banda de cizalla y tiene una importante deformación superpuesta que ocasiona la trituración de los minerales y la aparición de bandeados miloníticos. El emplazamiento de la mineralización tendría lugar en un espacio transtensivo durante el funcionamiento como cizalla levógira de la estructura. La deformación tendría lugar durante el rejuego como falla inversa.

9.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de la mina Pepita son un buen ejemplo del tipo-D de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Esfalerita, galena y cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita y ankerita.

Minerales supergénicos: cerusita y goethita.

La esfalerita es el mineral mayoritario y aparece de forma microgranuda, muy masiva y, a veces, foliada. La galena es también microgranuda y es muy común que se presente foliada o con texturas de flujo al ser un mineral muy dúctil. Es muy pobre en plata. El cuarzo es la ganga de la mineralización y se presenta masivo, con aspecto lechoso y con señales de deformación dúctil-frágil. Los minerales minoritarios son extremadamente escasos, apareciendo como pequeños granos aislados entre el cuarzo y los sulfuros mayoritarios.

La mineralización primaria lleva asociada una alteración muy fuerte de las rocas encajantes consistente en silicificación. En menor grado también se reconoce cloritización.

La mineralización supergénica en esta mina es muy poco importante, quizás porque los afloramientos silíceos son muy estables ante la meteorización. Se reconoce la formación de cerusita y goethita, presentándose normalmente entremezclados.

Se dispone de la siguiente analítica de las menas de esta mina:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	26.60	2.39	l.d.	129	l.d.	l.d.	133	104
Galena	13.03	0.31	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.
Esfalerita	2.33	47.53	l.d.	345	2630	654	l.d.	156
Galena y esfalerita	27.76	22.51	l.d.	476	1582	l.d.	163	275

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita con los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	82.30	14.50	300	1056	630	460	663	30
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	2	27.6	23	<1	<5	11	6.3	115

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	63.88	30.90	1.34	134	2538	11	29	172
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	<2	<4	<5	<5	<2		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena y esfalerita:

$\delta^{34}\text{S}$		
galena	esfalerita	barita
-2.4‰	-5.4‰	

En este yacimiento también se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo con los siguientes resultados:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
17.777	0.014	15.584	0.022	37.792	0.018	606	9.79	38.50

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

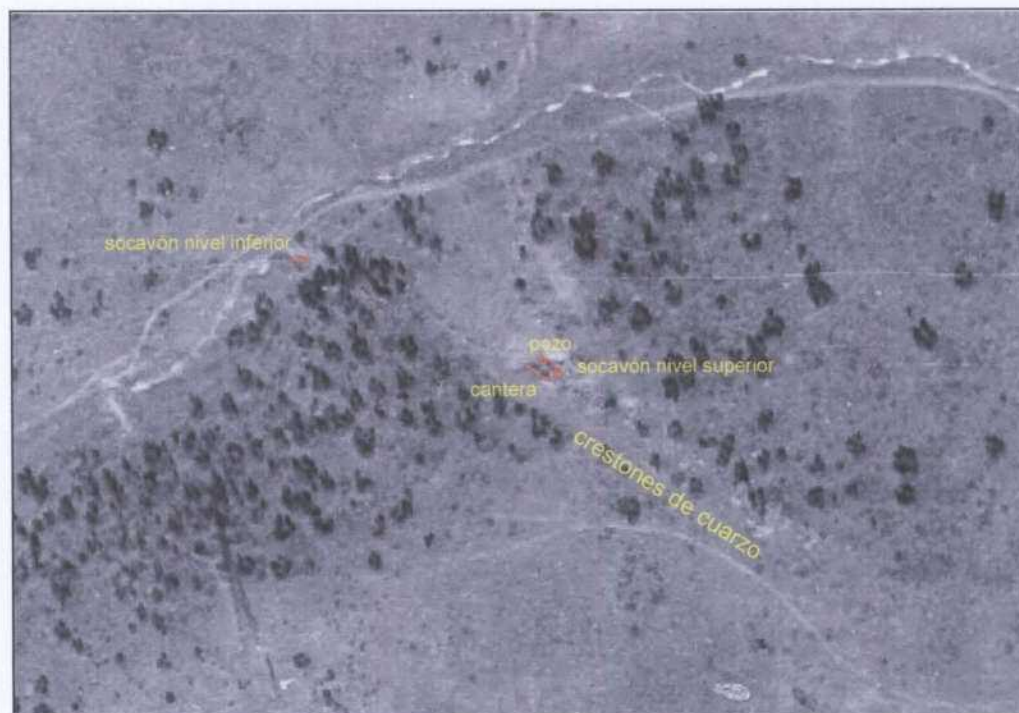
9.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en la mina Pepita consistieron en dos socavones excavados a distintos niveles de la estructura mineralizada (fig. 14). El socavón superior está emboquillado sobre la mineralización y presenta una pequeña cantera junto a su entrada, que es donde se halla el magnífico afloramiento de esta mina. Tiene unos 80 metros de recorrido, con una galería transversal de 28 m de larga situada a unos 40 m de la entrada. Por delante de la bocamina del socavón hay un pozo excavado en el filón que tiene 30 m de profundidad. Este pozo comunica con el socavón inferior.

El socavón inferior tiene 145 m de longitud y arranca en rocas estériles. A unos 60 m desde la entrada se corta la banda silicificada, pero no es hasta el final de la labor cuando aparece mineralización. Casi al final de la galería hay un corto crucero que comunica con el pozo descrito anteriormente, siendo en este crucero donde aparece la mejor metalización a este nivel.

Las labores de beneficio se limitaron al socavón superior donde se efectuaron realces de los techos y rebajes de los pisos. Los realces tienen como máximo 5 metros, mientras que los rebajes están inundados desconociéndose la profundidad alcanzada. A los minerales arrancados en el interior del socavón hay que sumar los obtenidos en la pequeña cantera de la entrada. En cualquier caso la producción debió ser pequeña, dejando además la mayor parte de los minerales de cinc en las escombreras.

No se conserva ningún resto de lavadero de minerales, ni hay señales de que lo hubiera habido. Muy probablemente no se hiciera concentración, estriándose de forma manual los fragmentos ricos en galena, que eran los que antiguamente tenían más valor.



9.6. INVENTARIO

Han sido pocos los elementos catalogados en esta mina, pero destaca la cantera con el afloramiento mineralizada ya citado. Los pocos elementos inventariados serían los siguientes:

PP001. Socavón nivel superior. Tiene 80 metros de longitud con un crucero de 28 m a unos 40 m de la entrada. Tiene labores de beneficio en los primeros 35 m. Se encuentra en buen estado y accesible.

PP002. Cantera del nivel superior. En ella se puede apreciar el frente mineralizado con una anchura de 5 metros. El mineral, con cerca de medio metro de espesor y constituido básicamente por esfalerita, aparece doblado describiendo un pliegue con forma de “s” tumbada e invertida. Se puede apreciar en la mineralización el fuerte grado de deformación y la silicificación de la roca encajante.

PP003. Socavón nivel inferior. Tiene 145 metros de recorrido y comunica con un pozo con el nivel superior. Se encuentra excavado en materiales estériles en los primeros 60 metros y el resto en rocas deformadas y silicificadas con algunos indicios de esfalerita. Al final se cortó una mineralización interesante de esfalerita con unos 30 cm de espesor. Se encuentra inundado parcialmente.

Mina Pepita

PP001.- Socavón del nivel superior emboquillado en el afloramiento de la estructura metalizada.



PP002.- Cantera realizada en el afloramiento de la estructura metalizada en el nivel superior. Se puede apreciar que la mineralización de es falerita está plegada.



PP003.- Socavón del nivel inferior. Por encima se puede ver la escombrera del nivel superior.



10. MINA DE LA PETACA

10.1. LOCALIZACIÓN

Las Mina de La Petaca forma parte de un conjunto de concesiones mineras en el centro del Valle de Alcudia, concesiones que cubrían una larga alineación filoniana que aparecía en los parajes de la Tabla de Gallego y Quinto de Los Vadillos. Estos parajes pertenecen al término municipal de Cabezarrubias del Puerto y se hallan en el cuadrante SE de la hoja 835, Brazatortas, siendo las coordenadas U.T.M. de referencia de la mina las siguientes:

X: 391050 Y: 4268125

Los accesos se realizan por la carretera comarcal de Cabezarrubias a Brazatortas, tomándose un camino que parte hacia el SO cerca del antiguo paso a nivel de esa carretera con el ferrocarril desmantelado de Puertollano a Peñarroya, muy cerca de las minas del General ya descritas anteriormente. Este camino va girando progresivamente hasta coger una dirección hacia el Sur. Al cabo de unos 5.5 km el camino gira bruscamente hacia poniente y justamente en este giro sale un camino hacia el Sur. Tomando ese camino que sigue hacia el Sur se llega al cabo de un kilómetro a la casa del Horcajo. Unos metros antes de llegar a dicha casa se aparta un camino hacia poniente que conduce directamente a la mina.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig. 15), situándose la mina en el extremo occidental de un conjunto de ellas que se extendían a lo largo de unos 4 km siguiendo una orientación ENE-OSO. Los principales trabajos mineros en estas concesiones se localizaban en la mina Mi Ángel y son popularmente conocidos como la mina de La Petaca. Las labores de esta mina se centraron sobre un filón de rumbo general N 80°E con varias ramificaciones, que estaba mineralizado con galena y, en menor medida, con esfalerita. El filón cruzaba un doble meandro del río Tablillas, hecho que afectó en gran medida a los trabajos mineros.



Mina La Petaca. - Escombreras del lavadero y terreros del pozo Mi Angel.

10.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Parece ser que en la zona existían trabajos mineros romanos superficiales, los cuales llamaron la atención a los mineros del siglo XIX estableciéndose las primeras denuncias mineras en el año 1870. Los terrenos donde más tarde se desarrollaría la mina de La Petaca quedaron cubiertos con la concesión Buena Amistad, en la que se realizaron trabajos muy poco importantes y que fueron rápidamente abandonados. Las concesiones fueron caducadas, dando lugar a otras nuevas en tiempos venideros. La concesión Mi Angel data de 1909, pero hasta 1915 los trabajos siguieron siendo meros reconocimientos. A partir de esa fecha comenzó un fuerte desarrollo de la explotación que se prolongó hasta 1923, año en que quedaron paralizados ante la fuerte baja de los precios del plomo. En esos ocho años de actividad se obtuvieron 2500 Tm de concentrados de galena.

Las concesiones se mantuvieron vigentes y en la década de los 1950 se reabrieron las minas. Para la reapertura se realizaron importantes obras de infraestructura que incluyeron la construcción de una presa y un túnel de 150 m para desviar el río Tablillas. Los trabajos en este periodo se prolongaron hasta 1964, año en el que se produjo una inundación del río que paralizó las minas, lo que causó un enorme trastorno que se sumó a las dificultades económicas que atravesaba la empresa explotadora. En este periodo de explotación se instaló un pequeño lavadero de flotación donde se trataron tanto mineral procedente del interior de las minas como parte de los terreros antiguos.

En total se produjeron unas 10000 Tm de concentrados de galena. No se tiene constancia de que se recuperase la esfalerita.

10.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en La Petaca consiste en una estructura filoniana de trazado sinuoso, de rumbo general ENE-OSO, con fuerte buzamiento al Norte y una corrida kilométrica. Este largo filón viene marcado en superficie por numerosos crestones de cuarzo, aunque la mineralización económica se sitúa hacia las salvandas del dique de cuarzo, las cuales presentan rejuegos frágiles que es donde se emplaza. En general el filón va saltando de rumbo N 90°E a N 65°E, dando la impresión que aprovecha dos sistemas de fracturas diferentes, aunque hay una continuidad en el relleno filoniano. Presenta ramificaciones poco importantes que llevan las mismas direcciones filonianas que la estructura principal.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen normalmente verticalizados y con una dirección general de NO-SE a NNO-SSE, pero son muy frecuentes los alabeos, repliegues con eje vertical y acuñamientos tectónicos. En el cauce del río Tablillas se pueden ver buenos afloramientos, reconociéndose una notable deformación por cizallamiento, la cual refleja una componente generalizada transcurrente levógira en condiciones dúctiles-frágiles.

La estructura mineralizada muestra un carácter frágil, presentándose el mineral como un relleno de brechas de fragmentos angulosos de pizarras, grauwacas y cuarzo. Esta textura choca con la que muestran los crestones de cuarzo que son realmente rocas fuertemente deformadas y silicificadas. Por lo tanto parece ser que el mineral se emplaza en una reactivación tardía de un sistema de cizallas subverticales silicificadas, que produce una brechificación de estas, especialmente en las hastiales. La potencia es considerable, entre 1 y 3 m, pero la mineralización se restringe a espesores que no supera el metro. Los minerales que integran la metalización aparecen bien cristalizados rellenando las brechas, muchas veces de forma parcial, desarrollando drusas y pequeñas cavidades geódicas en espacios abiertos.

10.4. METALOGENIA

La mineralización de La Petaca es un ejemplo más del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita, ankerita

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita, cuarzo, calcita, bourmonita, cobre gris y millerita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, malaquita, linarita y pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La esfalerita es relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas o en cristales de hasta un par de cm en cavidades de las brechas. La ankerita es cristalina formando masas espáticas. La pirita y la calcopirita, aunque no son abundante, se encuentran con cierta facilidad. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La calcita es muy escasa y se presenta agregados de cristales de hábito lenticular. La bourmonita, el cobre gris y la millerita solo han sido vistas a escala de microscopio.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización, silicificación y cloritización. Estas alteraciones no deben confundirse con la fuerte silicificación relacionada con la dinámica de las fracturas que es previa al proceso mineralizador.

La mineralización supergénica en este yacimiento es importante, aunque no parece que alcanzara niveles profundos de la mina. El mineral más frecuente es la cerusita que se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena. La goethita es también frecuente en masas terrosas. La malaquita tiene aspecto pulverulento y se forma a expensas de la calcopirita. Recientemente se han encontrado más minerales de alteración entre los que destaca la linarita (SAINZ DE BARANDA, com. pers.)

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	54.77	0.87	l.d.	296	l.d.	l.d.	437	l.d.
Esfalerita	1.57	41.20	l.d.	680	2129	l.d.	103	145
Finos del lavadero	48.54	0.58	l.d.	230	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	81.40	15.25	<200	61	540	140	492	21
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	49	1.8	<3	5	18	8	<0.6	13

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	62.26	31.13	1.32	1597	3515	314	1198	137
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	32	135	73	<5	20		

10.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en La Petaca se llevaron a cabo mediante pozos y socavones, y están muy condicionados por la situación tan peculiar del yacimiento respecto al río Tablillas, cuyo doble meandro hace que lo atravesase en tres ocasiones. Las labores se dividen en tres sectores que de poniente a levante se denominan zona de Bosturte, zona central y zona oriental (fig. 16). Todos los trabajos quedan dentro de la concesión Mi Angel, aunque trabajos superficiales se prolongan hacia el Este en la denominada Eloy.

En la zona de Bosturte se encuentran dos socavones en la margen derecha del río, uno de ellos entra directamente en explotación y actúa de 1ª planta de un sistema de 3, alcanzando los 35 m de profundidad. En la margen izquierda hay dos pozos que se llaman San Pedro y pozo viejo de San Pedro que comunican con las dos plantas inferiores. Estos trabajos parecen estar realizados sobre una estructura paralela a la principal. 30 m al Norte del pozo viejo de San Pedro se halla el llamado pozo de las escalas que es la labor más occidental del filón explotado en la zona Central.

En la zona Central se sitúa, más o menos centrado, el pozo Mi Angel que fue el principal de la mina. Alcanza los 155 metros y tiene 5 plantas, situándose la última a los 125 m. Desde la 5ª planta hay un contrapozo de 45 m, que se utilizó para la investigación de una proyectada 6ª planta a la que se accedería desde el fondo del pozo Mi Ángel, labores que no llegaron a ser realizadas. La primera planta comunica con la superficie mediante un socavón que va a dar a casi nivel del río Tablillas a levante del pozo. En el centro del segundo meandro se halla el llamado pozo de Los Cuartillos, de 65 m y que comunica con

la 3ª planta del pozo Mi Angel. Por delante del pozo de Los Cuartillos hubo otro llamado nº 3 de 45 m de profundidad. Entre el pozo de Los Cuartillos y el pozo Mi Angel hubo una zona con buena mineralización que quedaba justamente bajo el cauce del río. Para su explotación se construyó un dique y un túnel para desviar las aguas. El techo del mineral llegaba hasta el mismo lecho del río y fue realizado hasta vaciarlo en su totalidad. Para evitar las filtraciones de agua se construyó una losa de cemento para reconstruir el lecho del río, pero parece ser que no fue suficiente y una crecida notable que hubo en el otoño de 1964, provocó la entrada del agua y consecuente inundación de la mina. Afortunadamente no hubo que lamentar víctimas en este incidente.

En la zona Oriental hay dos socavones en la margen izquierda del río Tablillas excavados sobre dos estructuras diferentes, correspondiendo el situado al Norte a la del filón principal. Las labores aquí son poco importantes y solo hubo explotación en el socavón del Norte. Este socavón comunicaba con el pozo denominado nº 2, que tenía 90 m de profundidad y enganchaba al socavón a los 50 m de hondura. El pozo tenía además una 2ª planta a los 85 m. Estas labores no atravesaban el río y, consecuentemente, no estaban comunicadas con las de la zona Central.

Tanto el pozo Mi Angel como el de Los Cuartillos disponían de un castillete metálico que servía para mover jaulas pequeñas. Las máquinas de extracción estuvieron alimentadas por energía eléctrica, por lo menos en la última época de producción. En la zona de Bosturte debió haber instalado un cablestante en el pozo Viejo de San Pedro, del que no disponemos de información.

La explotación de los filones fue realizado el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada con una la altura de cada planta que era de unos 25 m, siempre y cuando no se produjeran esterilizaciones. En las plantas superiores la altura era variable, dependiendo en gran medida del perfil topográfico. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales cuando el filón era estrecho y, cuando era ancho se utilizaban rechazos del lavadero. En zonas donde los hastiales eran resistentes se realizaron algunas explotaciones en testero, como en el caso de Bosturte.

Para la concentración de los minerales debió existir un antiguo lavadero gravimétrico en la primera época de explotación de la mina, del cual no queda rastro. En la segunda época se utilizó un pequeño lavadero de flotación del que quedan algunas ruinas. Este lavadero se situaba a pie del pozo Mi Angel que era el utilizado para la extracción, volcándose las vagonetas con el todo-uno en el borde del pozo.

10.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta donde se puede ver su localización. Se acompaña además con un juego de fotografías que permiten visualizar su estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

LP001. Cuarteles y casas de obreros. Hubo un pequeño poblado del que solo quedan muros en pie.

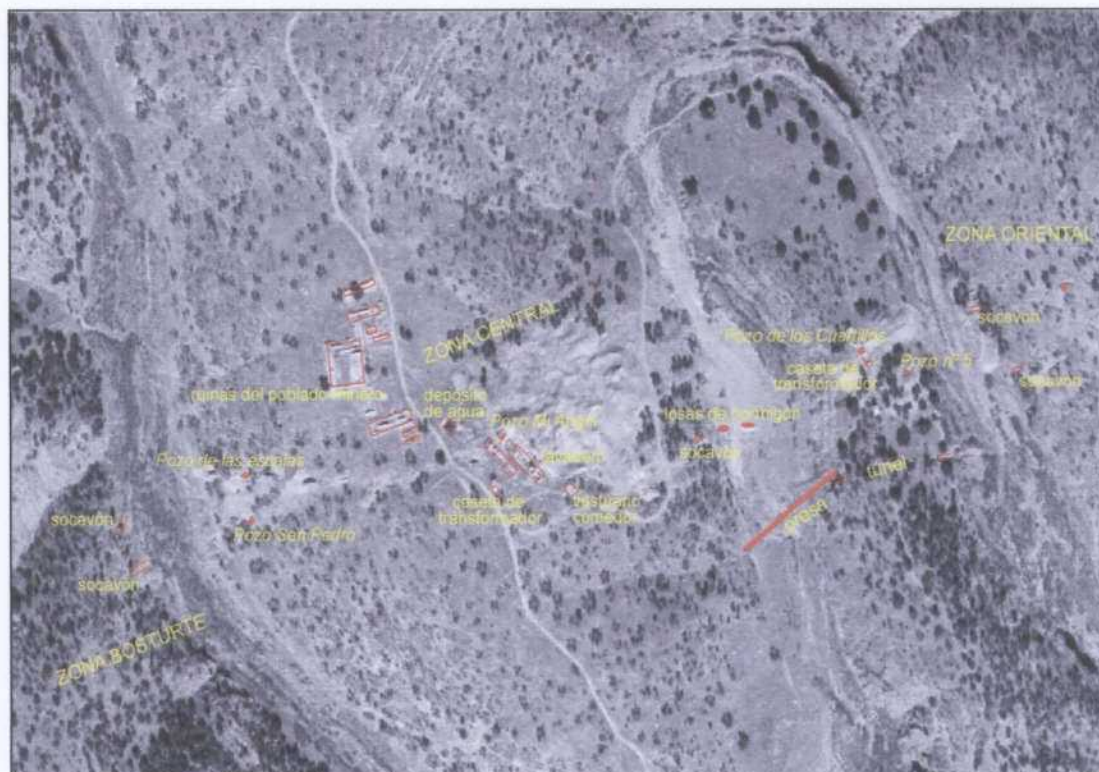
LP002. Depósito de agua para la recogida de las procedentes del bombeo de la mina. Tiene unos 50 m³ de capacidad. El agua se usaba en el lavadero de flotación, llevándose hasta allí mediante una acequia.

LP003. Pozo Mi Angel, de 3.5 x 2.50 m de sección y de profundidad de 155 m y 5 plantas. Se encuentra inundado a los 40 m y revestido de ladrillo en los primeros metros y en mampostería hasta los 20 m. Tiene una estructura sencilla de ladrillo de unos 8 m de altura con un depósito de agua, el emboquille del pozo y tolva de descarga de minerales.

LP004. Ruinas del lavadero de flotación. Solamente se conservan muros y las balsas de desecación de lodos.

LP005. Caseta de transformador eléctrico.

LP006. Ruinas del comedor y vestuarios.



LP007. Losa de hormigón para tapar una explotación en realce que fue sacada hasta el lecho del río Tablillas. Se encuentra rota en un punto por donde entró el agua que inundó la mina en 1964.

LP008. Pozo de Los Cuartillos, de 4 x 2 m de sección y de 65 m de profundidad. Comunica con la 3ª planta de la mina y tiene otro nivel inferior que quedaría entre 3ª y 4ª planta. Se encuentra inundado a los 15 m. y está revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una estructura sencilla de unos 5 m de altura donde se apoyaría el malacate metálico. Junto al pozo se conserva la caseta del transformador eléctrico.

LP009. Presa y túnel para desvío del río Tablillas. El dique de la presa es de mampostería y tiene contrafuertes. El túnel tiene una sección de 3.5 x 3.5 m y unos 125 m de longitud.

LP010. Socavones de la zona de Bosturte. En el Sur se puede ver una explotación en testero.

Minas de La Petaca: Mina Mi Angel

LP001.- Ruinas de cuarteles y viviendas de obreros.



LP002.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina para su uso posterior en el lavadero. Detrás del depósito se puede ver el pozo Mi Angel.



LP002.- El agua era llevada desde el depósito hasta el lavadero mediante una canalización en el suelo.



Minas de La Petaca: Mina Mi Angel

LP003.- Pozo Mi Ángel. Vista
delantera



LP003.- Tolvas de descarga de
vagonetas desde el pozo Mi
Angel.



LP003.- Vista de la caña del
pozo Mi Angel.



Minas de La Petaca: Mina Mi Angel



LP008.- Ruinas del lavadero de minerales.



LP004.- Interior del lavadero de minerales. Restos de banquetas y soportes metálicos de una cinta transportadora.

LP004.- Balsas de decantación de lodos del lavadero.



Minas de La Petaca: Mina Mi Angel

LP005.- Caseta del transformador eléctrico.



LP006.- Ruinas del comedor y vestuarios.



Minas de La Petaca: Mina Mi Angel

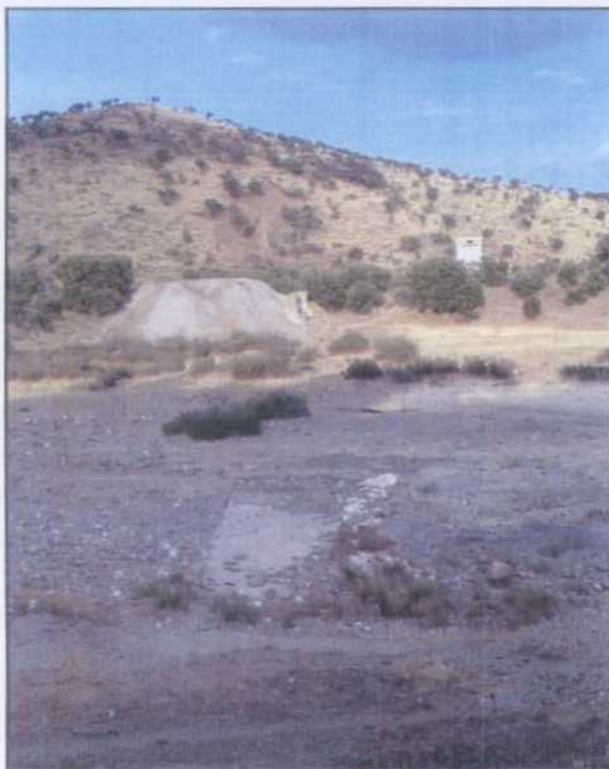
LP007.- Presa y túnel de desvío del río Tablillas.



LP008.- Pozo de Los Cuartillos. en la ladera de atrás se ven las labores mineras del sector de levante del yacimiento.



LP009.- Losa de hormigón para tapar una explotación que llegaba al cauce del río Tablillas. A la derecha se ve el dique de cuarzo que servía de guía en los trabajos. Un poco más adelante se ve un hoyo que es la explotación con la losa rota. Más adelante están las escombreras del pozo de Los Cuartillos



Minas de La Petaca: Mina Mi Angel

LP010.- Socavones de la zona occidental
o de Bosturte.



11. MINAS ENCARNACIÓN Y LA PERRERA

11.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas Encarnación y La Perrera fueron dos explotaciones que trabajaron un mismo filón en la parte central del Valle de Alcudía. Se localizan en el Quinto de La Veredilla, muy cerca de la mina Emperatriz, pero en este caso en el término de Almodóvar del Campo. Es decir, estas minas se hallan en el centro de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 381750 Y: 4276150

No hay accesos directos a estas minas al quedar en el corazón de la finca La Veredilla, siendo lo más fácil acceder a pie desde la mina Emperatriz de la que distan 1 km en dirección NO. Recordando como llegar a la mina Emperatriz, esta se hallaba en el km 134 de la carretera N-420.

Las Minas Encarnación y La Perrera correspondían a sendas concesiones que cubrían un filón de rumbo general NE-SO. La concesión de la mina La Perrera también figuraba inscrita con el nombre de Apeles. Una concesión más, llamada Ampliación a Apeles, completaba el grupo, la cual estaba destinada a proteger el borde septentrional de las otras, ya que la traza del filón era ligeramente oblicua a los límites de las concesiones (ver fig 11).



Mina La Perrera

11.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conoce mucho de la historia de estas minas. Su trayectoria fue más o menos pareja a las demás minas de esta parte del Valle de Alcudia. La actividad productiva cesó en el año 1911 en la mina Encarnación y en 1917 en la mina La Perrera. Desde entonces no ha habido ningún tipo de laboreo en ellas e incluso hasta hace muy poco tiempo sus terreros no habían sido tocados. Incluso hoy día las escombreras de La Perrera se conservan casi con su forma original, siendo consideradas como un elemento patrimonial, ya que se reconocen todos los trazados de las vías y la manera de como iba progresando el terrero. En la mina Encarnación desgraciadamente no ha ocurrido lo mismo y no hace mucho tiempo se realizaron importantes extracciones de escombros destinados a zahorras para caminos.

11.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en estas dos minas consistía en un único filón de galena de rumbo general N 55°E a N 60°E y fuerte buzamiento al SE. Presentaba una corrida de unos 500 m y la potencia era del orden de 1 m.

Las rocas encajantes de este filón son las clásicas alternancias de pizarras y grauwas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE. También son muy frecuentes las rocas subvolcánicas básicas, las cuales aparecen en diques de orientación NE-SO. Estos diques se emplazan con claridad previamente a las mineralizaciones.

El filón presentaba un aspecto brechoide y responde a una estructura de tipo tensional con el desarrollo de brechas frágiles. Los cuerpos mineralizados se presentaban como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwas y, a veces, rocas básicas, cementados todos ellos por la mineralización. También debían aparecer rellenos sintaxiales de grandes espacios abiertos. El mineral por lo general se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

11.4. METALOGENIA

La mineralización de La Encarnación y La Perrera es un ejemplo más del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, pirita, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, calcopirita, cuarzo, calcita, barita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La pirita es un mineral frecuente en estas minas, hecho que resulta peculiar. Se presenta en masas y diseminaciones granudas en las brechas y se halla en buena parte

sulfatada. También se ven algunas drusas de pequeños cristallitos cúbicos que tapizan las paredes de huecos de las brechas. La ankerita es la ganga más común y se presenta cristalina formando masas espáticas. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. La calcita aunque no es muy abundante resulta común en este filón. Se presenta como masas fibrosas o en agregados de cristales de hábito prismático. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La barita es muy rara y solo ha sido vista en la escombrera de La Perrera. La esfalerita y la calcopirita son minerales anecdóticos en estas minas.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. En las rocas básicas se produce además una fuerte cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales que se hallan normalmente reemplazando a cubos de galena. En las escombreras se ve una fuerte tinción por óxidos de Fe favorecida por la sulfatación de la pirita. Consecuencia de ello es la aparición de diminutos cristales de yeso de neoformación.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (Pozo La Perrera)	26.44	l.d.	n.d.	l.d.	n.d.	n.d.	l.d.	n.d.
Galena (Pozo Encarnación)	53.02	l.d.	l.d.	302	l.d.	l.d.	59	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

n.d.=sin dato disponible.

Se dispone de un análisis de geoquímica isotópica del plomo de la galena del pozo Encarnación:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
18.188	0.004	15.601	0.003	38.288	0.009	331	9.74	38.28

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

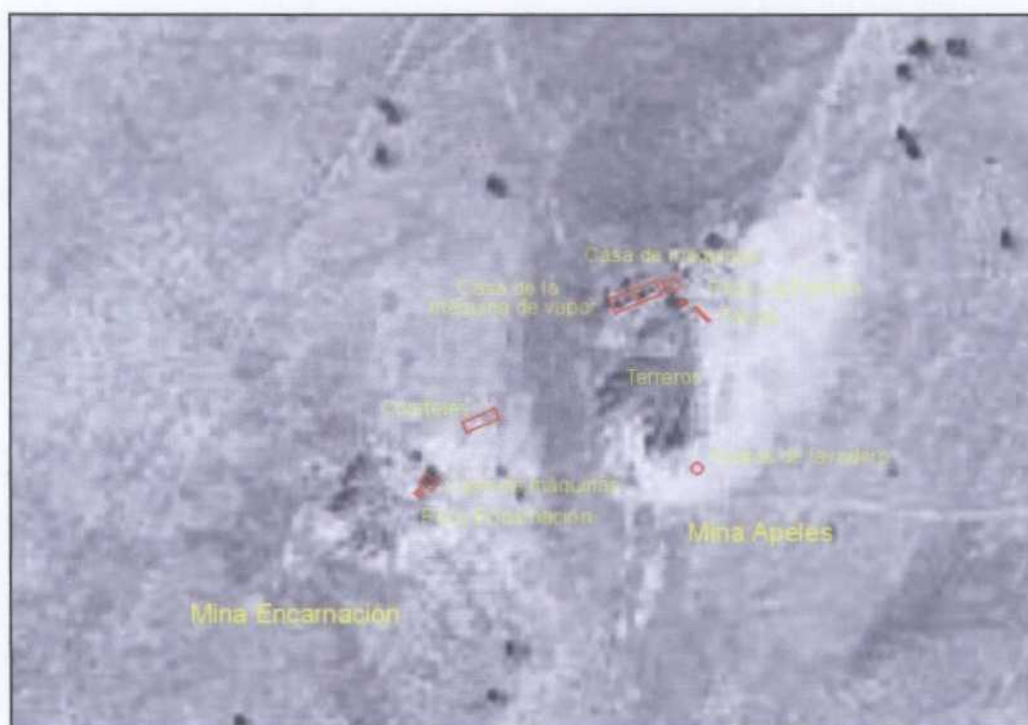
11.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en este yacimiento se llevaron a cabo mediante sendos pozos realizados en las concesiones Encarnación y Apeles. Ambos pozos representaban explotaciones independientes, pertenecientes a distintos propietarios, pero que estaban intercomunicadas al trabajar el mismo filón. El pozo Encarnación tenía 4 plantas y debía llegar a una profundidad de unos 120 m. Por el contrario el pozo de La Perrera tenía 7 plantas y llegaba a los 200 m. de profundidad.

Los dos pozos dispusieron en su día de maquina de extracción accionada por vapor y cabrias metálicas que se apoyaban sobre obras de mampostería y ladrillo que son algunos de los restos que han llegado hasta nuestros días. Las maquinas movían jaulas por la caña de los pozos, los cuales estaban revestidos de mampostería conservándose algunos palos del guionaje original. De las maquinas de extracción solamente se conservan parte del edificio que las acogía, así como de las bancadas donde estaban ancladas. En la mina La Perrera se conserva parte del edificio donde estaba instalada la maquina de vapor y la bancada sobre la que se ubicaba esta.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte y relleno. Los reales eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada, con la altura de cada planta que oscilaba entre 25 y 35 metros. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales.

Para la concentración de los minerales existieron dos lavaderos situados junto a cada uno de los pozos. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. Desgraciadamente de los lavaderos solo quedan muros en pie y algunos depósitos de recogida de aguas del bombeo.



11.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se muestran en la imagen adjunta. La enumeración de estos elementos se acompaña de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados han sido los siguientes:

EP001. Terreros de la mina La Perrera.

EP002. Pozo La Perrera, de 4 x 2 m de sección y 200 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 3 metros y revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Conserva algunas armaduras de madera del guionaje. Tiene una estructura de mampostería de unos 5 m de altura con abertura frontal mediante arcada de ladrillo. Los apoyos de los pies inclinados del malacate están individualizados del resto de la estructura.

EP003. Tolvas de descarga de vagonetas de mineral para su posterior tratamiento en el lavadero.

EP004. Restos del lavadero de La Perrera. Se conservan algunas balsas de agitación para el tratamiento de los finos.

EP005. Casa de la máquina de vapor. Conserva la bancada de apoyo de esta máquina.

EP006. Casa de la máquina de extracción del pozo La Perrera.

EP007. Mojonera de límite de concesiones mineras.

EP008. Ruinas de cuarteles para obreros en la mina Encarnación.

EP009. Pozo Encarnación, de 3 x 2 m de sección y 120 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 7 m y está revestido de mampostería. Tiene una estructura de mampostería de unos 3 m de altura con abertura frontal mediante arcada de ladrillo para el embarque.

EP010. Casa de la máquina de extracción del pozo Encarnación.

Minas Encarnación y La Perrera: Mina Apeles

EP001.- Terreros de la mina Apeles. Vista longitudinal.



EP001.- Terreros de la mina Apeles. Vista frontal.



EP001.- Terreros de la mina Apeles. Vista desde arriba.

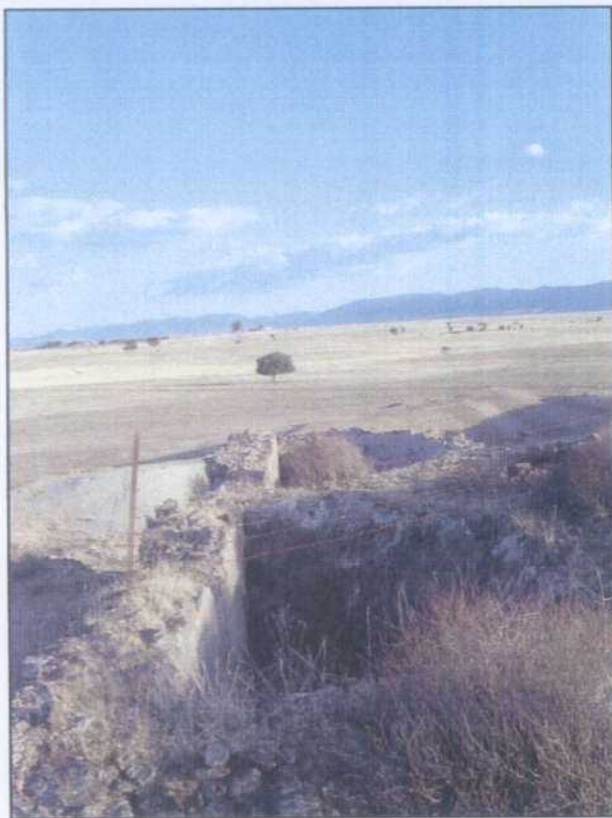


Minas Encarnación y La Perrera: Mina Apeles

EP002.- Pozo La Perrera de la mina Apeles.



EP003.- Tolva de volcado de minerales para alimentación del lavadero.
para alimentación del lavadero.



EP003.- Tolva de volcado de minerales para alimentación del lavadero. Vista frontal.



Minas Encarnación y La Perrera: Mina Apeles

EP004.- Restos del lavadero de minerales. Balsa de agitación y decantación.



EP005.- Edificios auxiliares de la mina Apeles. El edificio principal debía tener instalada una máquina de vapor que conserva la bancada.



EP005.- Trasera de la casa de la máquina de vapor.



Minas Encarnación y La Perrera: Mina Apeles

EP006.- Casa de la máquina de extracción del pozo La Perrera.



Minas Encarnación y La Perrera: Mina Encarnación

EP007.- Mojonera de límite de concesiones mineras.



EP008.- Ruinas de cuarteles para obreros en la mina Encarnación.



Minas Encarnación y La Perrera: Mina Encarnación

EP009.- Pozo Encarnación. Embarque frontal a nivel de superficie.



EP009.- Caña del pozo Encarnación.



EP010.- Casa de máquina de extracción del pozo Encarnación.



12. MINAS DE EL HORCAJO

12.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de El Horcajo fueron una de las más grandes explotación de galena en el distrito del Valle de Alcudía, cobrando gran fama en la época de su explotación por sus elevados contenidos en plata. El yacimiento se sitúa en el paraje del mismo nombre, al Sur del término municipal de Almodóvar del Campo, entre las sierras de Torneros y El Nacedero, que son la prolongación occidental de Sierra Madrona. Este paraje se halla en el extremo SE de la hoja 835, Brazatortas, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 374625 Y: 4264075

El acceso a la mina se realiza desde la carretera N-420, de la que parte, en el km 115.250, una pista hacia el Oeste que conduce a la antigua aldea minera de El Horcajo. También se puede acceder por una pista que parte en el km 116, justamente al finalizar la bajada del puerto Niefla, y que lleva al antiguo túnel del ferrocarril de Puertollano a Peñarroya, el cual ha sido acondicionado para acceso a la aldea de El Horcajo tras las obras del AVE.

Las minas de El Horcajo comprendían un importante grupo de concesiones, localizándose las principales labores mineras en las denominadas: Nuevo Perú, San Juan, El Horcajo y Nuevo Horcajo (fig. 17). A mediados del siglo XX las concesiones fueron reestructuradas, quedando los trabajos cubiertos por las llamadas, Nuevo Perú, 3^{er} Horcajo, 4^o Horcajo y 6^o Horcajo (fig. 18).



Minas de El Horcajo. A la derecha el pozo Malacate y a la izquierda el pozo Argentino. Detrás se reconocen las ruinas de la aldea minera, situándose a la derecha el hospital y la iglesia.

12.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las primeras noticias referentes a El Horcajo datan de 1858, cuando el ingeniero de minas D. Juan Inza establece varias denuncias mineras sobre unos interesantes afloramientos filonianos en la zona. Hasta el año 1865 apenas se hicieron labores. En ese año Inza vende las concesiones a una compañía de la que era gerente D. Ceferino AVECILLA, que fue un importante hombre de negocios mineros en la región. En 1866 comienza la explotación de la mina a gran escala y en 1867 se obtuvieron ya 737 Tm de concentrados, los cuales eran transportados en caballerías hasta la estación del ferrocarril de Veredas, situada a 28 km.

En 1870 se constituye la empresa La Minería Española, de la que también fue gerente D. Ceferino AVECILLA, que toma posesión de las minas. Con dicha compañía se aumenta el

número de concesiones, se instalan nuevas máquinas de vapor de gran potencia y se incrementa notablemente la producción, alcanzándose en 1875 las 2403 Tm de galena. Igualmente el transporte de mercancías entre Veredas y las minas creció grandemente, siendo esta una penosa actividad que debía hacerse con callallerías y carros por caminos en malas condiciones. El poblado que había ido formándose alrededor de las explotaciones también había crecido y en 1877 vivían en él 1984 personas. En ese año la producción de minerales llegó a 3320 Tm, siendo transportado hasta Veredas por 85 hombres y 290 caballerías.

La profundización de los trabajos llevó consigo un aumento considerable de los problemas de bombeo del abundante agua que daba la mina. La compañía explotadora carecía de los medios adecuados para proceder de forma eficiente el desagüe y, por ello, AVECILLA decidió disolver la sociedad y vender la mina al Banco de París en 1882, entidad que creó la Sociedad Minero Metalúrgica del Horcajo para la explotación de las minas. Estos avatares provocaron una caída de la producción, siendo en 1883 de solamente 510 Tm de concentrados. La recuperación fue rápida y en 1887 se consiguieron las 3500 Tm de galena. En ese año se introdujo la perforación mecánica, lo que supuso un aumento considerable de la producción y en 1889 se consiguieron las 8188 Tm de concentrados. Desde entonces las producciones se mantuvieron elevadas y en 1903 se alcanzó el máximo de producción con 13423 Tm de galena. Para solventar el problema del bombeo del agua se instalaron bombas de balancín en 1891 y en 1897 se sustituyeron por bombas Rittinguer. En 1900 comenzó a sustituirse estas bombas por unas nuevas eléctricas centrífugas, quedando en 1904 totalmente electrificado. Se bombeaban al día 7500 m³ de agua, siendo en su época motivo de elogio lo eficaz del método aplicado.

Para solventar el problema del transporte, en 1907 se inauguró un ferrocarril de vía estrecha hasta Conquista, que enlazaba allí con el de Peñarroya a Fuente del Arco. Con esa línea se daba salida a los minerales hacia la fundición de metales de Peñarroya-Pueblonuevo y se facilitaba la llegada de carbón desde la ciudad cordobesa.

En 1909 se produce la disolución de la Sociedad Minero Metalúrgica del Horcajo y se traspasa la mina y todas sus instalaciones a la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya. El cambio de compañía explotadora viene a coincidir con el empobrecimiento de los

filones y una notable baja de los precios internacionales del plomo, hechos que condujeron irremediablemente al cierre de la explotación en 1911. No obstante, el año anterior se habían obtenido la nada despreciable cifra de 8325 Tm de concentrados, y el año del cierre se llevaban producidas 2493 Tm, aunque buena parte de este mineral procedió del relavado de terreros.

El cierre de la explotación supuso el comienzo del abandono del importante poblado minero que se había ido creando. En el momento del cierre trabajaban en las minas 958 obreros, que quedaron reducidos a 155 para el mantenimiento de las instalaciones. El poblado había sido dotado por la Minero Metalúrgica del Horcajo con iglesia, hospital, farmacia, escuelas, economato y sociedades de socorro y recreativas, y disponía además de cementerio. Todo ello fue quedando progresivamente abandonado.

Tendrían que pasar 40 años para que se volvieran a realizar trabajos en El Horcajo. En 1951 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya empezó a hacer investigaciones en un filón encontrado durante la construcción del túnel de la ampliación del ferrocarril desde El Horcajo a Puertollano. En 1955 comenzó la producción que se prolongó hasta 1961, habiendo sido arrendada la mina en 1959 a la Compañía Minera Beticomanchega. En 1963 se produjo el cierre definitivo de las minas.

La producción total de estas minas ha sido del orden de 250000 toneladas de concentrados de galena, con leyes del orden del 70 a 75 % de plomo y con 1.5 a 6 kg de Ag por Tm.

A final de la década de los 1980 se inició la construcción del ferrocarril AVE de Madrid a Sevilla, pasando su trazado por mitad de lo que fueron las minas de El Horcajo. En esta zona, las condiciones del relieve obligaron a la construcción de dos importantes túneles y un gran viaducto, obras que afectaron sobremanera a las antiguas instalaciones mineras. Además grandes volúmenes de escombreras fueron utilizados como áridos en la obra y, más aún, una planta de clasificación continuó trabajando después del final de la obra lineal. Como remate final, las “restauraciones” efectuadas tras la finalización de los trabajos relatados supusieron la destrucción de buena parte de un patrimonio minero que aun perduraba.

12.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de El Horcajo estaba formado por un conjunto de filones subparalelos entre sí que estaban mineralizados con galena. Presentaban una orientación ENE-OSO y buzamientos fuertes al Norte. Se diferenciaban tres filones, los cuales presentaban algunas pequeñas ramificaciones con orientación NE-SO. Estos filones de Norte a Sur, serían los siguiente (fig. 17 y 18):

- Filón María del Pilar. Fue el filón cortado en el túnel del ferrocarril de Puertollano a Peñarroya. Tenía una dirección N 70°E y buzamiento de 75 a 80° al Norte. Su corrida fue de 290 m y la potencia osciló entre 1 y 0.25 m. Se trabajo en una altura de 90 m.
- Filón Alberto. Fue el principal de la explotación con una corrida superficial de 2025 m y trabajado hasta una profundidad de 555 m. La corrida mineralizada iba disminuyendo en profundidad, reduciéndose a solo 250 m en la planta 24 que fue la última en que se realizaron trabajos de producción. La potencia también se reducía en profundidad desde 3 metros en superficie, a 1.50 m en las plantas intermedias y a una guía insignificante en la planta 25, la más profunda de la mina, situada a 603 m de profundidad. Este gran filón presentaba una dirección N 70°E y buzamiento de 80° a 85° al Norte.
- Filón Ana María. Era subparalelo al filón Alberto al que terminaba uniéndose en profundidad. Presentaba una corrida de unos 800 metros en las plantas superiores que se iba reduciendo hasta su desaparición al quedar unificado con el filón Alberto a niveles de la planta 22. Este filón no llegaba a aflorar.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de ortocuarcitas, areniscas y pizarras del Ordovícico Inferior. Estos materiales se disponen plegados con trazas axiales E-O y plunges de los eje suaves pero variables. Los buzamientos de la estratificación son muy variables y cuanto se hallan verticalizados presentan replegamientos de eje vertical y formas cónicas. También hay una fracturación muy importante con frecuentes fallas de

desgarre levóginas ONO-ESE, algunas de ellas con importantes reactivaciones como fallas inversas. Estas fallas están relacionadas con la importante estructura de 2ª fase hercínica conocida como la Falla de Fuencaliente, y definen una serie de bloques formados por afloramientos paleozoicos. El yacimiento se localiza en uno de estos bloques, situándose la mineralización en fracturas tensionales relacionadas con la dinámica de las grandes fallas.

También se encuentran en la zona una importante red de diques de rocas subvolcánicas intermedias, que se emplazan con claridad antes que las mineralizaciones.

Los cuerpos metalizados se presentaban como brechas tectónicas de fragmentos de cuarcitas, areniscas, pizarras y de rocas subvolcánicas, cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de grandes espacios abiertos, dando a los filones un aspecto bandeado. El mineral se presentaba bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechificaban a la mineralización.

12.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de El Horcajo son un excelente ejemplo del tipo-E de PALERO et al. 2003, conteniendo minerales de todas las fases de la paragénesis. Los minerales encontrados son:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, cuarzo, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita, esfalerita, bournonita, freibergita y platas rojas.

Minerales supergénicos: piromorfita, cerusita, goethita, pirolusita, malaquita, calcosina, covellina, cuprita, plata nativa, cobre nativo, cacoxenita y dufrenita.

La galena es normalmente de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, pero también la hay de aspecto granudo. En general es muy rica en plata. El cuarzo es abundante, reconociéndose al menos tres generaciones, siendo difícil diferenciar el propio de la mineralización del relacionado con la dinámica de la fractura. La ankerita no es tan

abundante como el cuarzo pero siempre está presente. La calcopirita es escasa y mucho más aun lo es la esfalerita. La piritita tampoco es muy abundante y se reconocen dos generaciones de ella. El resto de minerales primarios son muy escasos y prácticamente reconocibles solo a escala microscópica.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en silicificación y ligera cloritización. En las rocas subvolcánicas se produce además una fuerte carbonatización.

La mineralización supergénica en estas minas fue muy importante, apareciendo minerales de alteración hasta en los niveles más profundos de la mina. El mineral secundario de plomo más común fue la piromorfita, siendo emblemático este mineral de El Horcajo. Los ejemplares que se obtuvieron fueron muy abundantes cuando funcionaban las minas, estando considerados entre los mejores especímenes del mundo. La plata nativa era también abundante, encontrándose en forma de filamentos en una arcilla oscura que se presentaba en los hastiales del filón Alberto, material que los mineros llamaban “calichón”. La goethita es también muy corriente, presentándose en forma de costras. Los minerales de cobre preceden de la alteración de la calcopirita. No son muy abundantes pero son muy llamativos. Los fosfatos de hierro son otros minerales característicos de este yacimiento, siendo la cacoxenita el más corriente. Estos minerales han sido descubiertos recientemente al haber pasado desapercibidos por aparecer entremezclados con goethita.

Respecto a la geoquímica de estas menas, se dispone de los siguiente análisis en estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena con calcopirita	35.00	0.01	44500	n.d.	n.d.	n.d.	1260	n.d.
Galena	51.65	l.d.	0.82	424	l.d.	l.d.	2001	l.d.
Galena	57.88	1.72	n.d.	282	l.d.	l.d.	410	l.d.
Galena	44.32	0.56	0.21	451	158	l.d.	1662	183

l.d.=por debajo del límite de detección.

n.d.=sin dato disponible.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
	Galena	80.20	11.80	12100	81	3400	2800	289
Ni (ppm)		Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
2		2.2	<8	<1	<5	<4	<2.3	<18

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena con el siguiente resultado:

$\delta^{34}\text{S}$		
Galena	Esfalerit	barita
	a	
-2.7‰		

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena con los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.185	0.005	15.593	0.004	38.265	0.011	319	9.71	38.03
18.185	0.006	15.600	0.006	38.276	0.017	331	9.73	38.22
18.183	0.030	15.593	0.032	38.261	0.034	319	9.70	38.02

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y

Kramers (1975)

Se conocen también las inclusiones fluidas de la ankerita de la fase principal de la paragénesis. Las inclusiones reflejan un fluido acuoso salino con temperaturas de congelación entre -10°C y -8.5°C y temperaturas de homogenización entre 105°C y 122°C .

12.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en El Horcajo se llevaron a cabo mediante 3 pozos principales situados en las concesiones El Horcajo y San Juan, los cuales se ubicaban en el tercio oriental del yacimiento. Estos pozos recibían los nombres de San Miguel, Argentino y Malacate. Junto a estos había varios pozos auxiliares que comunicaban solamente con las primeras plantas, destinados principalmente a la ventilación. Algunos de ellos eran bien renombrados, destacando el situado en el extremo de poniente que era llamado San Ceferino, y los dos situados en el extremo de levante denominados Postdata y San Pedro.

Los trabajos mineros alcanzaron los 603 metros con 25 plantas, pero la explotación se llevó a cabo solamente hasta la planta 24 situada a 555 m. Los pozos más profundos fueron el Malacate, con 518 m y el Argentino con 505 m, que llegaban a la planta 23. Mediante un contrapozo situado junto al pozo Malacate, se llegaba al fondo de la mina. El pozo San Miguel tenía 360 m, comunicando con la planta 15.

En un principio solamente los pozos Argentino y San Miguel eran los dedicados a la extracción y servicio de la mina, pero en 1893 se realizó una profunda reestructuración de la mina al ir quedando reducido a la parte oriental el campo de producción. En esa reestructuración se decidió el abandono de la mina hasta los 300 m, que ya estaba explotada, y se excavó un nuevo pozo, el Malacate, un poco más al Norte y a levante, más cercano y centrado en la zona a explotar. Desde entonces y hasta el cierre de 1911, el pozo Malacate quedó como pozo principal destinando a la extracción y el Argentino como auxiliar destinado principalmente al bombeo de agua.

Las abundantes aguas subterráneas fueron un serio problema en la explotación de esta mina, ya que se requería extraer un caudal medio diario de 7500 m³. El bombeo fue motivo de admiración y elogio en su época y se realizaba de forma escalonada en saltos unos 130 m de altura a través del pozo Argentino. El pozo San Miguel recogía las aguas de la parte occidental del yacimiento bombeándola desde los 360 m de profundidad.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada, con la altura de la de cada planta que era del orden de 25 m en la parte alta de la mina y de 40 a 50 m en la parte media y profunda. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales cuando el filón era estrecho y, cuando era ancho se utilizaban escombros procedentes de avances en estéril y con rechazos del lavadero.

La extracción estaba centralizada en el pozo Malacate que disponía de jaulas de dos pisos con capacidad para 4 vagones. El mineral era volcado en unas tolvas que alimentaban vagonetas suspendidas por un cable de 1 km que llevaba los minerales al lavadero, que se encontraba a poniente en el arroyo de La Basilisa dentro de la concesión Nuevo Perú. El lavadero tenía una gran capacidad para su época y venía a tratar unas 300 Tm al día. Para su consumo se aprovechaban las aguas del arroyo y las instalaciones se disponían a favor de la pendiente de la ladera del valle. La concentración se realizaba mediante una separación inicial por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos, tratándose los finos con mesas de sacudidas. Desgraciadamente del lavadero solo quedan algunos muros en pie y una curiosa construcción que parece que estaba destinada a albergar las bombas centrífugas para abastecer de agua al lavadero.

En la reapertura de la mina en los años 50 se acondicionó el pozo Malacate y se excavó un socavón transversal hasta cortar el filón María del Pilar a una cota equivalente a la del túnel del ferrocarril donde fue descubierto. Mediante dos largas galerías en crucero se accedía desde el pozo a los dos niveles que fueron realizados para la explotación. La explotación se llevo a cabo por el tradicional método de corte y relleno y para el tratamiento de minerales se construyó un pequeño lavadero en el que se obtenía un pre-concentrado que era finalmente tratado en el lavadero de flotación de Diógenes. Estas

instalaciones fueron posteriormente reutilizadas en la preparación de áridos.

Durante la obra del ferrocarril AVE de Madrid a Sevilla se instaló una gran planta de trituración y clasificación de áridos y otra planta de hormigones. Estas instalaciones procesaron buena parte de los terreros de la mina.



12.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden restos de instalaciones y del poblado minero. Se indica en las imágenes adjuntas la localización de estos elementos. Estos se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

EH001. Túnel del ferrocarril de Puertollano a Peñarroya, utilizado actualmente como principal acceso a la aldea de El Horcajo. Tiene 1100 m de longitud y esta revestido de hormigón por sectores.

EH002. Pozo Malacate, de 4 x 2,5 m de sección y 518 m de profundidad. Se encuentra sellado en la actualidad. Conserva la cabria de mampostería de unos 10 m de altura y una viga de hierro del soporte de las poleas. Tiene perdidos todos los elementos auxiliares, a excepción de la casa de maquinas.

EH003. Casa de maquinas del pozo Malacate. Soberbia edificación con los muros en buen estado. En la pared delantera tiene un gran ventanal abierto con arcada de ladrillo por donde debían salir los cables. Actualmente se utiliza de establos.

EH004. Pozo Argentino, de unos 3,5 x 3,5 m de sección y de 505 m de profundidad. Se encuentra sellado en la actualidad. Tiene una impresionante estructura de ladrillo de unos 20 m de altura que debía actuar de cabria. Junto a él se conserva la base de la chimenea de la máquina de vapor de las antiguas bombas.

EH005. Pozo Postdata, de 2.5 x 2 m de sección y profundidad desconocida. Se encuentra sellado y tapiado.



EH006. Pozo San Miguel. Se encuentra sellado y tapiado, no pudiéndose ver las dimensiones. Tenía 360 m de profundidad. Tiene una sobria y sólida estructura de ladrillo y mampostería de unos 8 m de altura.

EH007. Poblado minero de El Horcajo. Las ruinas del poblado se extienden en unas 25 Ha y llegó a tener unos 5000 habitantes. En el momento actual hay algunas casas habitadas. La disposición es escalonada a favor de la ladera sobre la que se asienta, quedando las instalaciones mineras y terreros en la parte baja.

EH008. Ruinas del hospital e iglesia del poblado.



EH009. Restos del lavadero de la explotación realizada en la década de los 1950. Comprende depósito de agua, tolvas, sección de machaqueo, cribado y desbastado. También hay un curioso almacén de gruesos muros de uso desconocido. ¿Quizás un polvorín?.

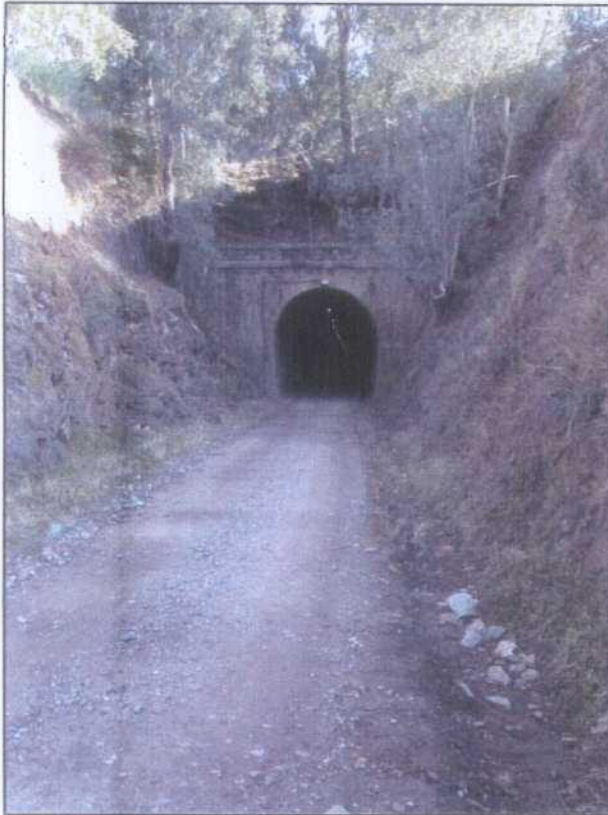
EH010. Ruinas del lavadero antiguo situado en la ladera del valle del arroyo de La Basilisa.

EH011. Casa de bombas de abastecimiento al lavadero antiguo.

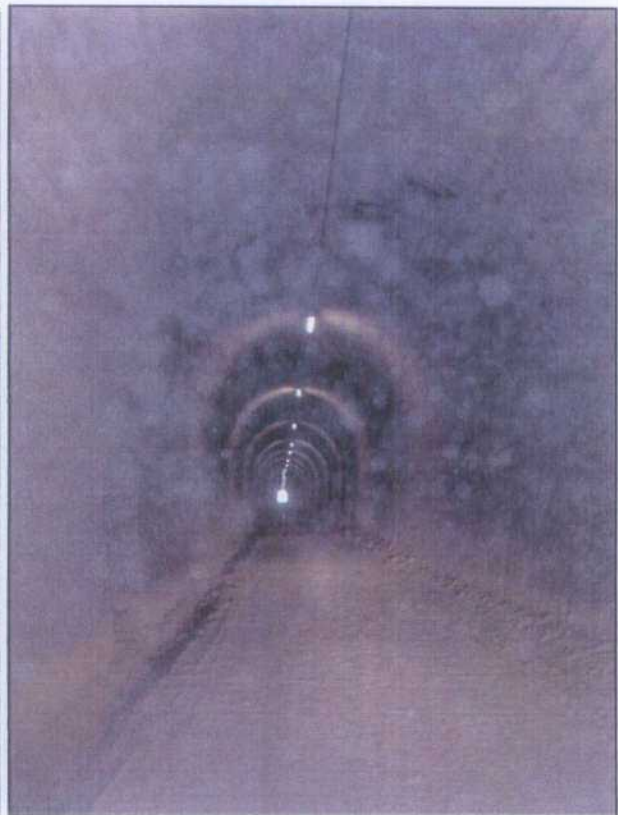
EH012. Pozo San Ceferino.

EH013. Cementerio del poblado minero. Hay tumbas que rezan en su lápidas fallecimientos de finales del siglo XIX.

Minas de El Horcajo



EH001.- Emboquille sur del túnel del antiguo ferrocarril de Puertollano a Peñarroya utilizado actualmente de acceso a la aldea de El Horcajo.

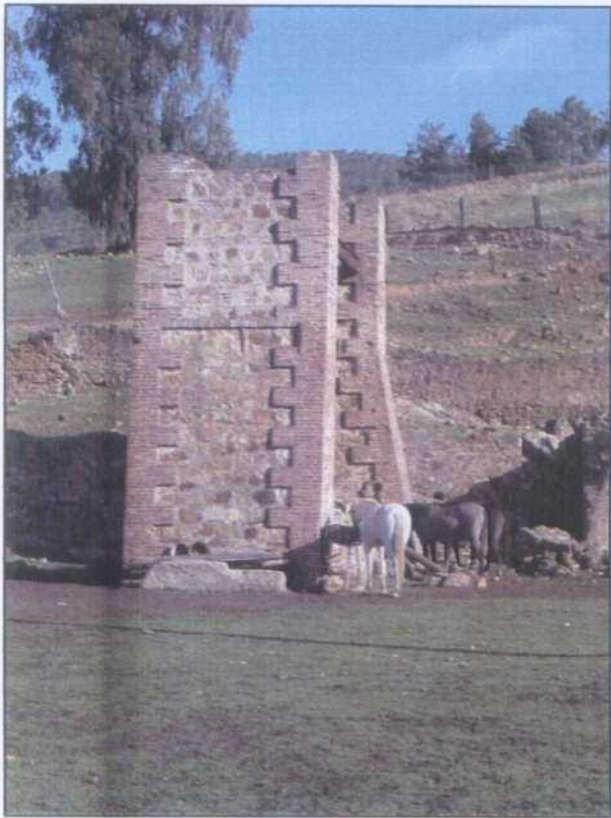


EH001.- Interior del túnel del Ferrocarril de Puertollano a Peñarroya.

EH002.- Vista del pozo Malacate con la casa de máquinas detrás de la cabría de mampostería.



Minas de El Horcajo

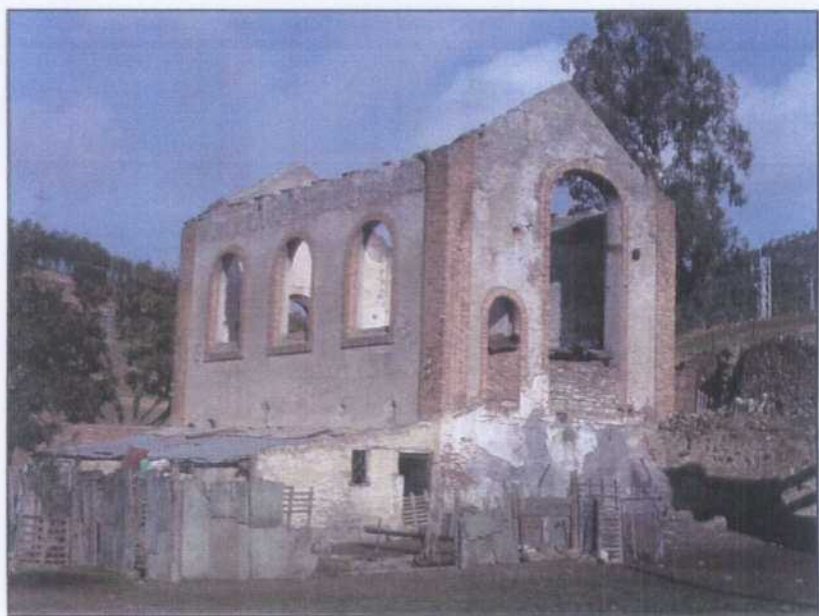


EH002.- Cabria de mampostería del Pozo Malacate.



EH003.- Trasera de la casa de máquinas del Pozo Malacate.

EH003.- Vista frontal y lateral de la casa de máquinas del pozo Malacate.



Minas de El Horcajo



EH004.- Espectacular cabria de ladrillo y mampostería del pozo Argentino. Vista frontal.



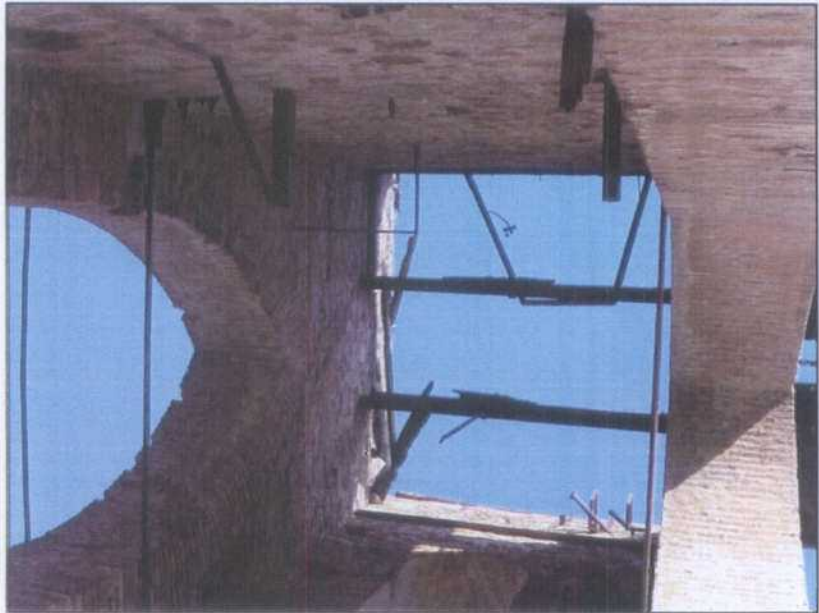
EH004.- Vista lateral de la cabria de ladrillo y mampostería del pozo Argentino. En la parte de la derecha se puede ver la base de una chimenea de humos.

EH004.- Cabria de ladrillo y mampostería del pozo Argentino. Vista lateral.



Minas de El Horcajo

EH004.- Pozo Argentino. Viguetas de apoyo de las poleas del pozo Argentino.



EH005.- Brocal de protección del pozo Postdata.



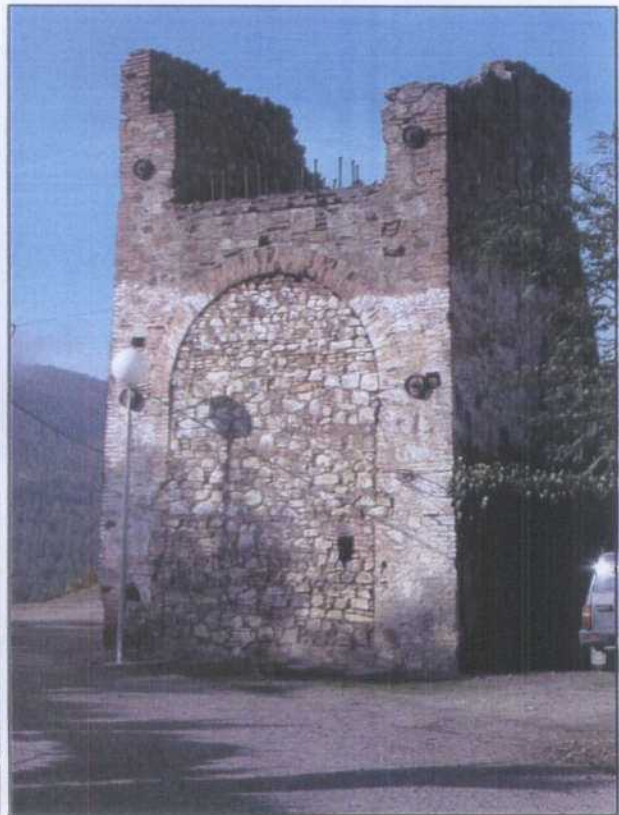
EH006.- El pozo San Miguel situado entre las casas de la aldea de El Horcajo. Al fondo se ve el ferrocarril AVE de Madrid a Sevilla.



Minas de El Horcajo



EH006.- Vista delantera del pozo San Miguel. En primer término se ven los restos de la casa de máquinas.



EH006.- Vista trasera del pozo San Miguel.

EH006.- Vista lateral del pozo San Miguel.



Minas de El Horcajo

EH007.- Ruinas de la aldea minera de El Horcajo. Al fondo se puede ver el hospotal y la iglesia.



EH007.- Ruinas de casa de la aldea minera de El Horcajo.



EH007.- Aldea minera de El Horcajo. Algunas casas se han mantenido o han sido arregladas, utilizándose como segundas viviendas por vecinos de la comarca.



Minas de El Horcajo

EH008.- Antiguo hospital e iglesia del poblado minero.



EH009.- Restos del lavadero de mineral instalado en la década de los 1950.



EH009.- Restos del lavadero de mineral de los años 50. Se ve la caseta del transformador eléctrico y delante una curiosa construcción de uso desconocido. A la derecha están las tolvas y zona de molienda.



Minas de El Horcajo

EH009.- Restos del lavadero de mineral de los años 50. Tolvas y depósito de agua.



EH010.- Restos de primitivo lavadero de minerales.



EH010.- Restos de primitivo lavadero de minerales.



Minas de El Horcajo

EH011.- Curiosa construcción relacionada con el antiguo laque se dice que era la casa de bombas de agua de suministro a dicha instalación.



EH012.- Pozo San Ceferino. Era la labor más occidental de la mina.



EH013.- Cementerio de la aldea minera de El Horcajo. Todavía en uso, alberga tumbas del siglo XIX.



13. MINA DE LA VEREDILLA

13.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de La Veredilla fue una gran explotación de galena localizada en el paraje del mismo nombre, perteneciente al término municipal de Almodóvar del Campo. Esta mina se encuentra al pie de la sierra que sirve de límite norte al Valle de Alcudia, junto al puerto Pulido, muy cerca de otras importantes explotaciones ya descritas ubicadas en la parte central de la hoja 835, Brazatortas. Las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 382375 Y: 4277575

Los accesos se realizan por la carretera N-420, partiendo en el km 135,050 un camino hacia el Oeste que a eso de un kilómetro pasa junto a la mina.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig. 11), localizándose la explotación en una única concesión denominada La Romana, que no debe confundirse con Romana del grupo La Romanilla.



Mina La Veredilla. A la derecha se puede ver la gran balsa de finos procedentes del relavado de las escombreras en los años 1970. A su izquierda se ven los restos de las instalaciones de la mina. También a la izquierda pero por detrás de la mina, se pueden ver en la ladera de la sierra las ruinas del poblado minero.

13.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El nombre de la concesión hace mención a las importantes labores romanas que había en este paraje y que sirvieron de reclamo para establecer la concesión en el año 1856. Efectivamente, en superficie había importantes rafados y algunos crestones filonianos que llegaban a tener un 25% de plomo. Cuando se empezaron a construir los pozos, en los niveles superiores aparecieron algunas labores en las que se encontraron diversos objetos de origen romano.

Como se ha dicho, en 1856 comenzaron los trabajos modernos en esta mina, que fueron llevados a cabo por una compañía llamada Compañía General de Minas. Los escasos recursos de esta compañía provocaron la paralización de los trabajos a los pocos años, pasando en 1870 la titularidad de las minas a la compañía La Minería Española. Esta empresa comenzó a trabajar de forma titubeante las minas pero en 1875 empieza a preparar con seriedad los trabajos y en 1878 inicia la explotación.

En 1880 la propiedad de las minas fue adquirida por D. Ceferino Avecilla, creando una sociedad llamada La California Manchega destinada a la explotación de este yacimiento. Durante más de dos años, este hábil hombre de negocios se dedicó a preparar una explotación racional y moderna del yacimiento. También construyó un poblado para los mineros con diversos servicios de abastecimiento. En 1883 comenzaría la explotación intensiva de la mina, la cual se prolongó hasta 1900 produciendo pingües beneficios a Avecilla. La producción conseguida en esos 17 años de trabajos fue de 44764 Tm de galena, con contenidos en plomo muy altos, entre el 78 y 83 %, pero muy bajos en plata, del orden 220 gr por Tm de mineral.

A comienzos de la década de los años 1970, una pequeña empresa de origen murciano instaló un lavadero de minerales con la intención de tratar las grandes escombreras que tenía la mina. En este lavadero no solamente se trataron estos terreros sino que también fueron procesadas muchas de las escombreras de los pozos de La Romanilla. El lavadero fue cerrado en 1981 habiendo quedado como testigo de ello una impresionante balsa de estériles, que es única en el Valle de Alcuía.

En total se han producido en esta mina del orden de 55000 Tm de concentrados de galena y unos 7500 Tm de esfalerita, procedente ésta del relavado de los años 70. Siempre han sido minerales pobres en plata.

13.3. GEOLOGÍA

En la mina La Veredilla se trabajó un único filón que tuvo una corrida máxima de 800 m y que alcanzó una profundidad de 350 m. La dirección media fue de casi E-O, con buzamientos fuertes al Sur, pero presentaba fuertes cambios de rumbo que eran considerados en antiguos informes como distintos filones. La dirección de la estructura metalizada variaba de la siguiente forma de poniente a levante: los primeros 150 m llevaba una dirección N95°E. Realizaba un brusco giro para tomar una orientación N50°E durante otros 150 m. Volvía a girar, ahora a N80°E, manteniendo ese rumbo durante 175 m. Por último giraba suavemente hasta adquirir un rumbo E-O en unos 325 m. La potencia del filón oscilaba entre 0,5 m y 3 m, coincidiendo los máximos espesores con los cambios de rumbo. En conjunto se definían dos columnas metalizadas, una corta a poniente y una larga a levante, las cuales quedarían separadas por la zona de orientación N50°E casi estéril.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE a NNO-SSE. También hay algunas rocas subvolcánicas básicas, las cuales aparecen en diques de orientación NE-SO. Estos diques se emplazan con claridad previamente a las mineralizaciones.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de La Veredilla parece emplazarse en dos sistemas de fracturas conjugadas ONO-ESE y NE-SO reactivadas en un campo de esfuerzos con extensión en sentido N-S.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y, a veces, rocas básicas, cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de grandes espacios abiertos, dando al filón un aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

13.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de La Veredilla son un excelente ejemplo del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, calcopirita, pirita, cuarzo, calcita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, malaquita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La ankerita es la ganga común de esta mineralización y se presenta de forma cristalina formando masas espáticas. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. La esfalerita es el principal mineral entre los minoritarios. Se presentaba en masas cristalinas en las partes centrales de los filones, o en pequeños cristallitos en geodas en huecos de las brechas. La calcopirita aparece de forma muy irregular en granos y pequeñas masas entremezclada con galena. La calcita es relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas y en agregados de cristales de hábito lenticular. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con fragmentos de cuarzo que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La pirita es muy escasa.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. En las rocas básicas se produce además una fuerte cloritización.

La mineralización supergénica es poco importante, quizás porque las zonas superficiales fueron explotadas por primitivos mineros. No obstante no parece que los procesos de meteorización penetran mucho en profundidad. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a cubos de galena. La malaquita aparece íntimamente ligada a la calcopirita.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	64.08	0.46	l.d.	486	l.d.	l.d.	131	l.d.
Esfalerita	2.37	55.11	l.d.	1254	4593	1373	279	212

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	85.15	13.72	500	51	1900	200	201	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	7	3.3	<5	2	<5	15	<1.2	<8

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	64.24	32.88	1.36	2224	5135	564	1416	103
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	<2	<4	50	<5	15		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena, esfalerita, calcopirita y barita con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
galena	esfalerita	calcopirit a	barita
-8.8‰	-3.4‰	-7.5‰	14.2‰
-8.1‰	-6.0‰		
-9.8‰	-4.6‰		
	-3.7‰		

También se han analizado isótopos estables de carbono y oxígeno en ankerita y calcita con estos resultados:

ankerita			calcita	
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}^{(1)}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
-15.9‰	18.6‰	-0.4‰	-11.8‰	24.0‰
-15.9‰	18.7‰	-0.3‰	-11.1‰	23.7‰
-15.0‰	20.4‰	1.4‰		
-14.1‰	20.0‰	1.0‰		
-13.1‰	23.1‰	4.1‰		
-14.2‰	22.0‰	3.0‰		
-11.1‰	24.9‰			
-14.9‰	19.9‰	0.9‰		

(1) $\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ valores calculados usando el fraccionamiento siderita-agua según Zheng (1999)

En este yacimiento también se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.241	0.005	15.642	0.004	38.412	0.010	374	9.91	39.42
18.187	0.004	15.612	0.004	38.319	0.010	354	9.79	38.69

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

Se conocen también las inclusiones fluidas de la ankerita de la fase principal de la paragénesis. Las inclusiones reflejan un fluido acuoso hipersalino con temperaturas de congelación entre -44.5° y -20.0°C y temperaturas de homogenización entre 89° y 118°C .

13.5. MINERÍA

La explotación del filón de La Veredilla fue llevada a cabo mediante 4 pozos principales denominados de forma numérica del 1 al 4 (fig. 19). Inicialmente la mina disponía 3 pozos emboquillados muy cerca de los afloramientos filonianos, lo que llevaba con la profundización a que cada vez fueran necesarios cruceros más largos para alcanzar el mineral. Con la entrada de D. Ceferino Avecilla se construyó un nuevo pozo, el n° 4, que se situó más al Sur y más centrado en el campo de explotación, sirviendo de pozo de extracción durante la principal etapa de producción de la mina.

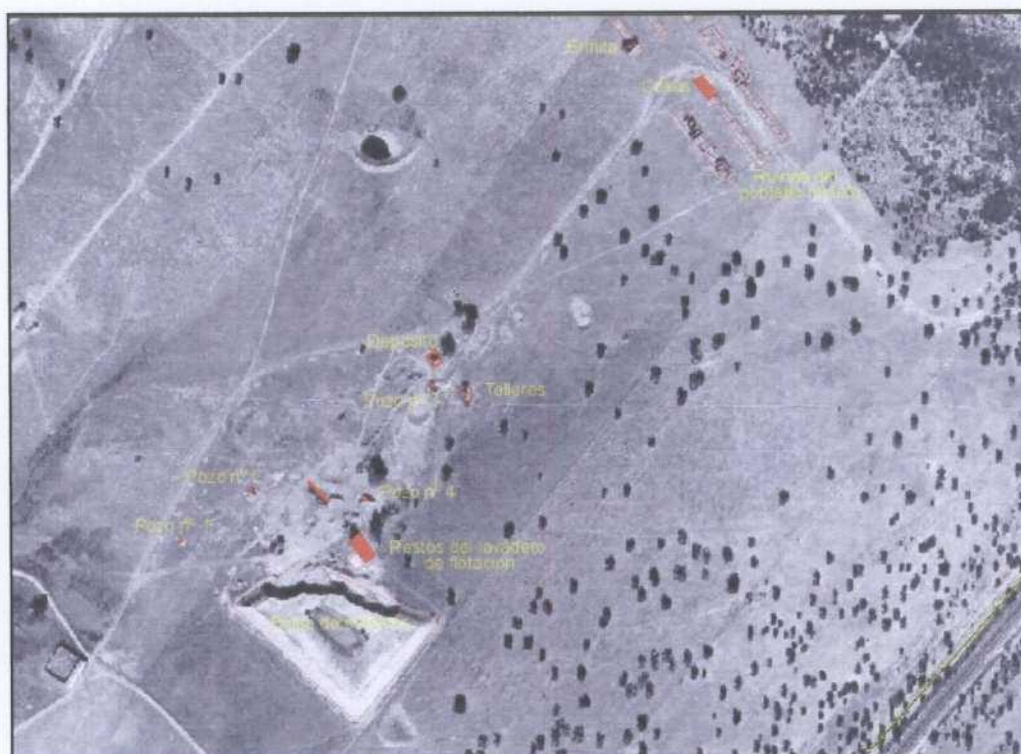
El pozo n° 4 alcanzó los 350 m de profundidad y tenía 11 plantas. A poniente de él se situaba el n° 1 de 210 m de profundidad, que llega a la 7ª planta. A 50 m al Norte del n° 4 se situaba el n° 2, que llegaba solamente a 4ª planta con 135 m de hondura. Por último, a poniente del pozo principal se hallaba el n° 3 que alcanzaba los 75 m en 2ª planta. Además de estos pozos había varias chimeneas, dos de ellas situadas en los extremos de la explotación y que servían para la ventilación.

Todos pozos debieron disponer en su día de maquina de extracción y cabriás metálicas que se apoyaban sobre obras de mampostería y ladrillo, restos que han llegado hasta nuestros días muy deteriorados. Las máquinas eran accionadas por vapor y movían jaulas por la caña de los pozos, los cuales estaban revestidos de mampostería. El pozo nº 4 servía de extracción y de principal acceso, mientras que el nº 1 se destinaba a la introducción de rellenos. Los otros eran meros auxiliares y debieron tener poco uso durante la principal etapa de explotación.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada. La altura del realce era la de cada planta que oscilaba entre 25 y 35 metros. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales cuando el filón era estrecho y, cuando era ancho se utilizaban rechazos del lavadero hasta completar el relleno necesario.

Para la concentración de los minerales existió inicialmente un lavadero junto al pozo nº 4 del que solamente nos ha llegado unos grandes muros donde debía estar instaladas las tolvas de descarga de las vagonetas. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía desde un depósito situado junto al pozo nº 3, que debía ser utilizado para bombeo de las aguas de la mina, las cuales eran vertidas y acumuladas en dicho depósito. Con una conducción aérea, que recuerda a las de La Jirosa, era transportada el agua al lavadero.

El lavadero de flotación instalado en los años 1970 constaba de una machacadora primaria que trituraba el material según era vertido por los camiones que lo traían. El material reducido a un tamaño de una pulgada, era acumulado en un silo metálico que alimentaba a unos molinos de bolas que reducían el material a un tamaño adecuado para la flotación. Había dos líneas de flotación consecutivas destinadas a separar la galena por un lado y la esfalerita por otro. También tenía balsas espesadoras y eras de secado. Los estériles eran acumulados en una gran balsa situada a pie del lavadero. El agua necesaria se obtenía del bombeo del pozo nº 4 y de la recuperada por filtrado de la balsa de estériles.



13.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

LV001. Balsa de esteriles del lavadero de flotación. Tenía originalmente una forma trapezoidal con unos 250000 m³, pero fue retirada una importante cantidad de material de la esquina NO.

LV002. Pozo n° 1. Tenía 210 m de profundidad. Se encuentra cegado.

LV003. Restos de los muros de descarga de minerales al antiguo lavadero de minerales.

LV004. Pozo n° 4. Tiene 350 m con una sección de 3 x 1.80 m. Está inundado a los 15 m con revestimiento de mampostería al menos hasta el nivel del agua. Esta siendo utilizado

para bombear agua para abastecimiento de la finca.

LV005. Restos del lavadero de flotación de los años 1970. Conserva las naves del lavadero que se están utilizando como establos. También quedan restos de las balsas de espesado de lodos y de las eras de secado.

LV006. Pozo n° 2 que tenía 135 m de profundidad. Tiene una sección de 2.50 x 1.50 y se encuentra inundado a los 15 m. Aparece revestido de mampostería por lo menos hasta el nivel del agua.

LV007. Pozo n° 3 que tenía 75 m de profundidad y una sección de 3 x 1.8 m de sección. Se encuentra cegado a los 5 m. con revestimiento de mampostería.

LV008. Ruinas de talleres y edificios auxiliares. Se conservan restos de bancadas, probablemente de una máquina de vapor. La fachada mantiene parte del enfoscado original.

LV009. Depósito de agua de unos 10 x 5 m de sección y unos 125 m³ de capacidad. Recogía las aguas de bombeo desde el pozo n° 3, para posteriormente ser utilizadas en el lavadero. Parece que el agua era llevada hasta el lavadero mediante una tubería suspendida en pilares de mampostería de los que quedan algunos restos.

LV010. Ruinas del poblado minero. Situado en ladera sobre las minas, constaba de una amplia plaza central con las casas dispuestas en tres hileras a dos lados de la plaza. Había un depósito de abastecimiento de agua que debía traerse desde algún manantial.

LV011. Casa del poblado mantenida en pie por uso de la finca.

LV012. Ermita del poblado minero. En su fachada hay una placa inscrita con la fecha de 1885 haciendo mención al momento de su construcción.

Mina de La Veredilla

LV001.- Balsa de estériles del lavadero de flotación de los años 1970.



LV002.- Restos del pozo n°1.



LV003.- Muros de las tolvas de descarga de mineral al circuito del lavadero antiguo.



Mina de La Veredilla

LV004- Restos del pozo n° 4.



LV004.- Caña del pozo n°4.



LV005.- Restos del lavadero de flotación. En la nave del centro se encontraban las celdas. Por delante esta la plataforma donde se apoyaba el silo de mineral machacado. A la derecha las eras de secado y a la izda. la caseta del transformador eléctrico.



Mina de La Veredilla

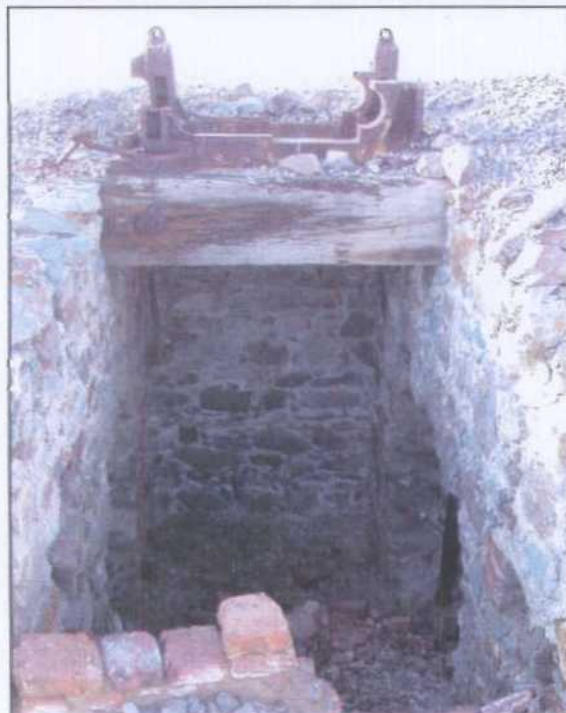
LV005- Estructura de apoyo de la machacadora primaria del circuito del lavadero de flotación.



LV006.- Restos del pozo n°2.



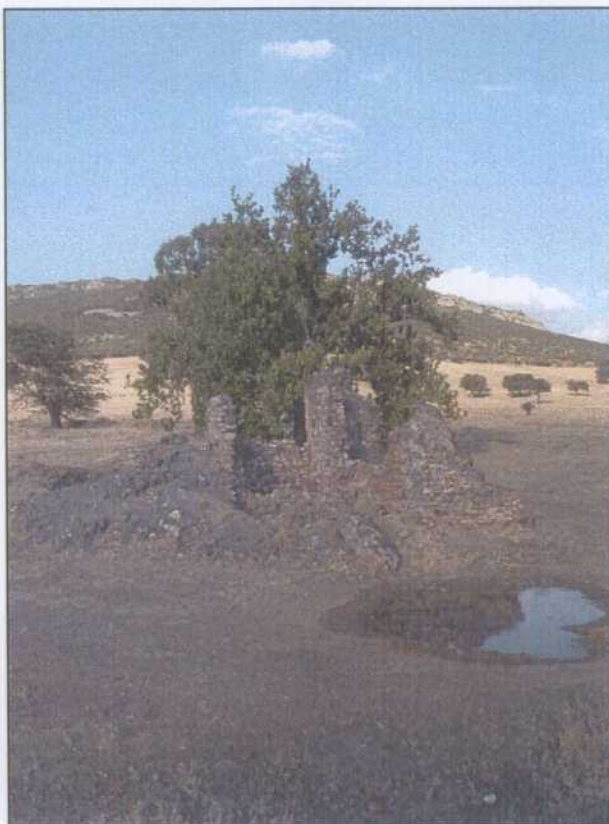
LV006.- Emboquille del pozo n° 2. Sobre él, hay unas viguetas y una bancada de un cablestante de una bomba.



Mina de La Veredilla



LV006.- Caña del pozo n° 2.



LV007.- Restos del pozo n°3.

LV007.- Caña del pozo n° 3. Se encuentra cegado a los pocos metros de su emboquille.



Mina de La Veredilla

LV008- Ruinas de talleres y edificios auxiliares.



LV008- Ruinas de talleres y edificios auxiliares. Detalle del ventanal.



LV008- Ruinas de talleres y edificios auxiliares. La fachada conserva aun parte del enfos cadooriginal.



Mina de La Veredilla

LV009- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina que debía hacerse por el pozo nº 3.



LV009- Detalle del depósito de recogida de agua del bombeo. Se mantiene en buen estado al haber sido usado hasta hace muy poco tiempo.

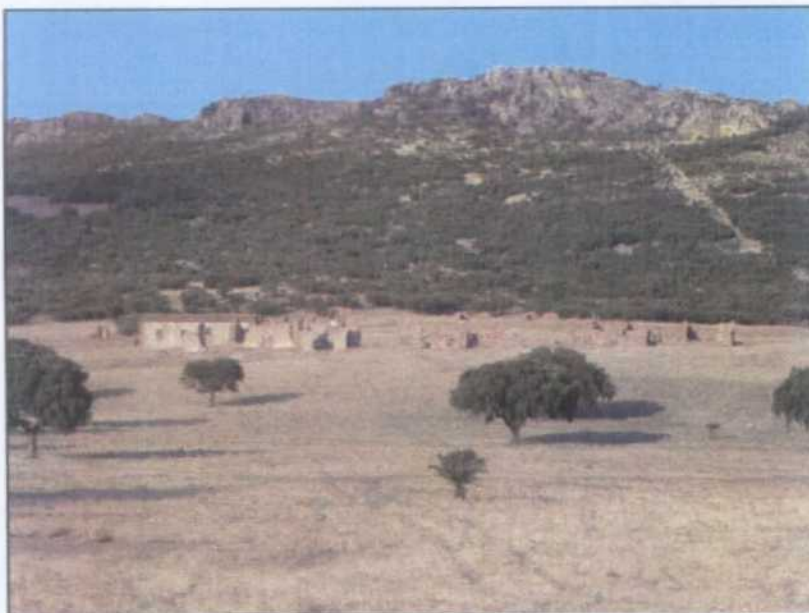


LV009- El agua del depósito era conducida hasta el lavadero mediante una tubería aérea apoyada en pequeños pilares de piedra y ladrillo.



Mina de La Veredilla

LV010.- Ruinas del poblado minero.



LV010.- Ruinas del poblado minero. Detalle de los restos de una casa.



LV010.- El poblado tenía una plaza central, disponiéndose las casas alineadas a ambos lados de la plaza.



Mina de La Veredilla

LV010.- El poblado también contaba con abastecimiento de agua. En la foto detalle del depósito junto a la plaza del pueblo.



LV011- Casa del poblado conservada para uso de la finca.



LV012- Ermita del poblado minero. Se situaba a un lado de la plaza central.



Mina de La Veredilla

LV012- En la fachada de la ermita hay una placa con la fecha de la construcción: año 1887.



LV012- Interior de la ermita.



LV012- Detalle del campanario de la ermita.



14. MINA DE TRES VENTAS

14.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de Tres Ventas fue una explotación dedicada a la extracción de galena y blenda localizada en el paraje del mismo nombre, perteneciente al término municipal de Almodóvar del Campo. Esta mina se encuentra en la parte septentrional del Valle de Alcudia, cerca del borde norte de la hoja 835, Brazatortas. Las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 377915 Y: 4279225

Los accesos se realizan por la carretera N-420, tomando el camino que parte hacia poniente en el km 135,050, el mismo que pasa junto a la mina de La veredilla, pero en este caso hay que continuar por él unos 6 km.

La mina quedaba cubierta por dos concesiones mineras denominadas Crescenciana y Paula, situándose los principales trabajos en la segunda (fig. 20).



Mina Tres Ventas. Terreros del Pozo Maestro.

14.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No hay certeza de la existencia de labores antiguas en este yacimiento, ya que parece ser que los trabajos de beneficio en época moderna comenzaron desde niveles muy superficiales.

El laboreo en esta mina han tenido varios periodos de actividad y abandono. Las paradas se debieron principalmente a la complejidad de los minerales, ya que la galena y la esfalerita aparecían muy entremezclados. Este hecho hacia necesaria una preparación mecánica muy costosa, que en gran medida no evitaba la difícil separación de ambos minerales con las técnicas conocidas entonces.

Los primeros trabajos conocidos datan de 1865, los cuales se prolongaron hasta 1870. Fue la principal época de actividad y en la que se hizo la mayor parte de la infraestructura. Después de 30 años de abandono, la mina volvió a abrirse en 1900 por una empresa llamada La Perla de Alcudia, quienes la mantuvieron en actividad hasta 1906. Tras esta parada, la misma empresa reemprendió la actividad en 1913, clausurando de forma definitiva la explotación en 1915. La cantidad producida en esos periodos de tiempo fue de unas 1800 Tm de galena y unas 4500 Tm de esfalerita.

En la década de los 1950 se instaló un pequeño lavadero con el fin de tratar las ricas escombreras, ya que tenían un elevado contenido en cinc. Lo inadecuado del método de concentración empleado condujo a la pronta paralización del lavadero cuando apenas había tratado unas pocas toneladas de terreros.

En 1985, la empresa Minas de Almadén y Arrayanes, S.A. realizó el desagüe de la mina dentro de la campaña de investigación realizada en el marco del Proyecto Hespérica. No se llegaron a realizar ninguna labor de beneficio de la minerales.

14.3. GEOLOGÍA

En la mina de Tres Ventas se trabajó un único filón que tuvo una corrida de unos 250 m y fue reconocido hasta una profundidad de poco más de 100 m. La dirección media fue de NO-SE, con buzamientos fuertes hacia el SO. La potencia del filón oscilaba entre 0,5 y 5 m, siendo los espesores normales de 1.5 a 2 m. En conjunto se podría definir un lentejón de mineral que permanece abierto en sentido NO.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwasas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE que es subparalela a la de la estructura mineralizada.

Desde un punto de vista estructural la mineralización se halla en una banda de cizalla transcurrente levógira que muestra una evolución compleja. La entrada de la mineralización parece corresponder a un momento de apertura durante la dinámica de la banda de cizalla, la cual se debería a una refracción del rumbo de la banda al situarse con dirección parecida a los planos de la estratificación. Esta refracción ocasionaría un espacio de tipo transtensivo que se rellenaría con la mineralización. Una vez emplazado el mineral la dinámica de la banda de cizalla continúa, reconociéndose una reactivación como falla transcurrente dextrógira y otra más como falla inversa. Todo ello conlleva una intensa deformación de la mineralización patente en las muestras de mano. Por último, una fracturación tardía provoca pequeños cortes del filón y reaperturas.

Los cuerpos mineralizados se presentan con aspecto bandeado, siendo muy comunes las texturas bandeadas miloníticas por efecto de la deformación compresiva de la mineralización. Se reconocen algunos restos de texturas originales de tipo brechoide y rellenos sintaxiales de venas, aunque estas texturas han sido retocadas por la deformación generalizada post-mineralización.

14.4. METALOGENIA

La mineralización de Tres Ventas ha sido usada por PALERO et al. 2003 como modelo del tipo-D. La paragénesis encontrada ha sido:

Minerales primarios mayoritarios: Esfalerita, galena, cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: ankerita, calcopirita, pirita, marcasita, siderita, cobre gris, bournonita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita.

La esfalerita es el principal mineral metálico de la paragénesis. Se presentaba en masas granudas y microgranudas, formando también bandeados miloníticos con la galena y cuarzo. Ocasionalmente se presenta con aspecto cristalino en gruesos granos con maclas de

deformación. La galena es de grano fino y se presenta casi siempre foliada, debido a la gran ductilidad de este mineral ante la deformación. Es pobre en plata. El cuarzo es el mineral dominante de la ganga. Normalmente se presenta masivo, con aspecto lechoso y claramente deformado. Ocasionalmente se encuentra pequeñas drusas de pequeños cristales prismáticos sobre los que crece la esfalerita. La ankerita apareció con cierta abundancia en la parte profunda de mina. Se presenta de forma granuda o microcristalina y se emplaza después de la deformación de la mineralización de esfalerita, galena y cuarzo. La calcopirita es el sulfuro minoritario más común pero no deja de ser muy escasa. El resto de minerales se pueden considerar casi como rarezas y el cobre gris y la bourbonita solamente han sido vistas a escala microscópica.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte silicificación de las rocas encajantes, pero esta queda muy limitada a la zona afectada por el cizallamiento. En mucho menor grado se reconoce cloritización y sericitización.

La mineralización supergénica es poco importante y solo es notable a niveles muy superficiales. El mineral más abundante es la goethita en forma de masas terrosas ocre. La cerusita es el mineral de alteración de plomo y se presenta en masas grises o blanquecinas rodeando a masas de galena.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de esta mina:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	As (ppm)
Mineral de Pb y Zn (escombrera)	8.18	44.81	355	395	2039.	743	<5	<10
Mineral de Pb y Zn (escombrera)	3.25	10.21	223	<15	107	<80	<5	<10
Mineral de Pb y Zn (1ª planta, pozo Maquiné)	5.50	14.25	400	n.d.	620	n.d.	45	n.d.
Mineral de Pb y Zn (1ª planta, pozo Maestro)	5.30	9.62	220	n.d.	420	n.d.	65	n.d.
Mineral de Pb y Zn (3ª planta, pozo Maestro)	7.50	10.13	320	n.d.	220	n.d.	60	n.d.
Mineral de Pb y Zn (4ª planta, pozo Maestro)	4.90	28.00	120	n.d.	1320	n.d.	45	n.d.
Mineral de Pb y Zn (4ª planta, contrapozo)	3.10	4.90	210	n.d.	160	n.d.	5	n.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

n.d.=no disponible.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	83.80	14.28	500	5554	2000	840	433	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	2	36.3	50	<1	<5	31	<1.3	28

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	61.37	32.00	2.51	318	2826	23	266	100
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	39	33	<5	69	9		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena, esfalerita y marcasita con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$		
galena	esfalerita	marcasit a
-11.3‰	-8.1‰	-12.3‰
-8.8‰	-6.3‰	

También se han analizado isótopos estables de carbono y oxígeno en ankerita y calcita con los siguientes resultados:

ankerita			Cuarzo	
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}^{(1)}$ w)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
-16.7‰	17.3‰			15.7‰
-16.3‰	20.4‰			15.9‰
-17.7‰	22.3‰			

(1) $\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ valores calculados usando el fraccionamiento siderita-agua según Zheng (1999)

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
17.752	0.036	15.574	0.038	37.733	0.042	605	9.75	38.14
17.773	0.006	15.594	0.006	37.804	0.014	628	9.84	38.83
17.755	0.007	15.575	0.007	37.737	0.020	604	9.75	38.15
17.759	0.030	15.579	0.032	37.752	0.017	609	9.77	38.29

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

14.5. MINERÍA

La explotación del filón de Tres Ventas se realizó a través de un pozo Maestro situado en la concesión Paula. Este pozo tiene 87 m de profundidad y da acceso a 4 plantas situadas a los 18 m, 36.5 m, 60 m y 87 m. En la 4ª planta hay un contrapozo de investigación de 19 metros que es el punto más profundo de la mina. A 170 m al NO se encuentra el pozo Maquiné, situado ya en la concesión Crescenciana. Este pozo tiene 25 m de profundidad y comunica solamente con la 1ª planta. Entre ambos pozos se sitúa el llamado de Bajada, que daba acceso a la 1ª planta y mediante chimeneas se podía acceder hasta la 4ª planta.

El pozo Maestro disponía en su día maquina de extracción y cabria metálica que se apoyaba sobre una sencilla obra de mampostería, restos que han llegado hasta nuestros días. La máquina era accionada por vapor y movía jaulas por la caña del pozo. El pozo estaba revestido de mampostería hasta el nivel de primera planta. Entre 2ª y 3ª plantas estaba revestido con madera al cortar el pozo el filón y haber sido explotado éste. El resto estaba en roca. El pozo Maquiné debía tener instalado un torno que debía ser accionado por mulas, ya que rodeándolo hay una plataforma circular por donde debían caminar los

animales. El pozo de Bajada disponía de escalas para permitir el acceso de los mineros.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte y relleno y se centró en la zona comprendida entre los pozos Maestro y Maquiné. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada. La altura del realce era la de cada planta que oscilaba entre 25 y 35 metros. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales quedando una parte sin rellenar cuando el filón era muy ancho. Las buenas condiciones de los hastiales permitía una especie de combinación entre realce con relleno y testers. También se utilizaba como relleno estériles de avances de galerías de niveles superiores.

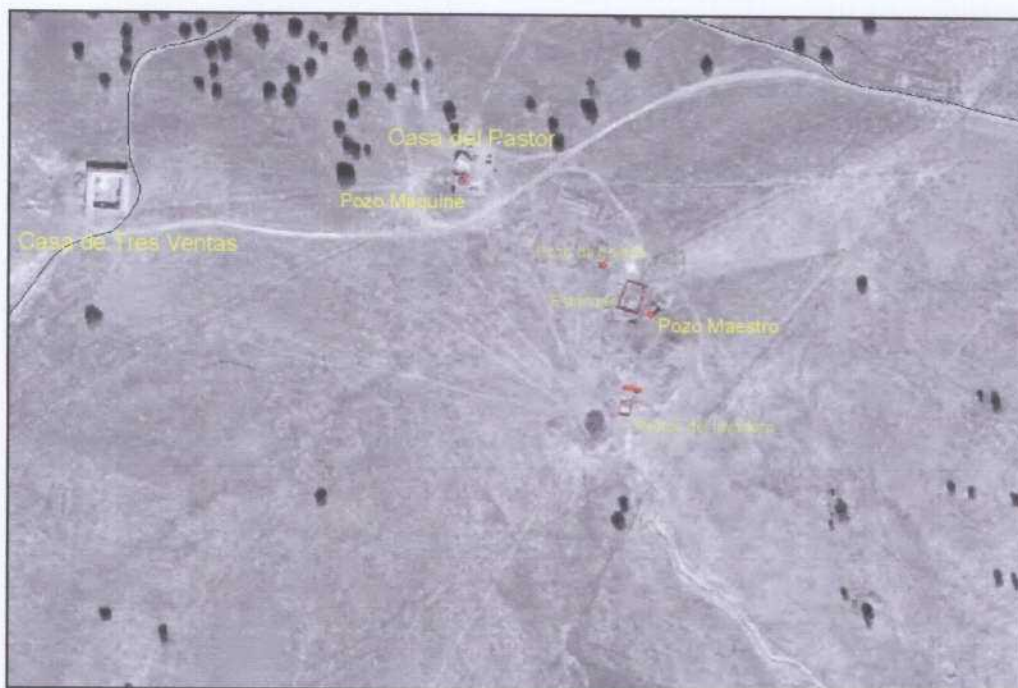
Para la concentración de los minerales existió inicialmente un lavadero junto al pozo Maestro, del que solamente nos ha llegado algunos restos. También se ha conservado el gran depósito de agua que está situado cerca del pozo de Bajada, el cual recogía el agua del bombeo que se realizaba por el pozo Maestro. Hoy día este depósito se usa como tentadero de ganado bravo. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano una parte de los gruesos debido a lo complejo del mineral. El resto era tratado por métodos gravimétricos generándose muchos mixtos de ley considerable en mineral, que se intentaba vender a bajos precios.

El lavadero que se montó en la década de los 1950 utilizó parte de los restos de las anteriores instalaciones y se conserva hoy día parte de ellas. Volvieron a usarse métodos gravimétricos chocando de nuevo con el problema de la separación de los mixtos.

14.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la figura adjunta (fig. 20), en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

TV001. Pozo Maquiné de sección rectangular de 3 m x 1.75 m. Tiene 25 m de profundidad y accede a la 1ª planta. Tiene instalada una bomba y está protegido con una construcción reciente.



TV002. Depósito de agua de sección rectangular de 20 m x 15 m y una capacidad de unos 500 m³. Utilizado actualmente de tentadero y cargadero de ganado

TV003. Pozo de Bajada. Tenía una sección de 2.5 m x 1.75 m y comunicaba con la 1ª planta. Recientemente ha sufrido un colapso al estar situado en una amplia explotación muy somera.

TV004. Pozo Maestro de sección rectangular de 3 m x 2 m y 87 m de profundidad. Comunica con las 4 plantas de la mina. Actualmente está inundado a los 15 m. Estaba revestido en mampostería hasta la 1ª planta. Entre 2ª y 3ª planta tenía un revestimiento de madera y el resto estaba en roca viva. Tiene un brocal de pozo de agua y hay instalada una bomba que da servicio a la finca.

TV005. Ruinas del lavadero de minerales. Conserva restos de las dos épocas de actividad que ha tenido.

Mina de Tres Ventas

TV001.- Restos del pozo Maquiné. El pozo se encuentra en el centro de la estructura circular, rodeado actualmente por un brocal.



TV002.- Estanque de recogida de aguas del bombeo de la mina. Actualmente se usa de tentadero.



TV002.- Detalle del estanque de agua. Se puede ver el suelo original de ladrillo revestido de ladrillo.



Mina de Tres Ventas

TV003.- Pozo de Bajada. Este pozo ha sufrido un colapso recientemente.



TV004.- Pozo Maestro. Actualmente tiene un brocal de pozo de agua y se utiliza como tal para el abastecimiento de la finca.



TV004.- Vista frontal del pozo Maestro.



Mina de Tres Ventas

TV004.- Vista de la caña del pozo Maestro.



TV005.- Restos del lavadero de minerales.



TV005.- Restos del lavadero de minerales. A la vista aparecen principalmente instalaciones del intento de relavado de los años 1950.



15. MINA DOLORES

15.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Dolores fue una pequeña labor situada en el paraje de la Casa de los Quintillos en la parte central del Valle de Alcudia. Pertenece al término municipal de Almodóvar del Campo y se encuentra en el sector central de la hoja 835, Brazatortas. Las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 377870 Y: 4274725

Los accesos se realizan por la carretera local de La Bienvenida y Alamillo. Nada más pasar el ferrocarril AVE de Madrid a Sevilla cruza la carretera la cañada real, tomándola hacia el SO, el camino pasa junto a la mina poco más de 1 km.



Mina Dolores. Estructura de mampostería y ladrillo del pozo de la mina.

15.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La mina Dolores fue una pequeña labor que prácticamente no pasó de ser una mera investigación. Cuando su escombrera aun no había sido desmantelada se podía ver que el volumen de escombros correspondían a un pozo de escasa profundidad y algunos metros de galería de investigación. Sin embargo era muy chocante observar una soberbia estructura de ladrillo y mampostería de unos 10 m de altura, que flanqueaba un pozo circular de 4 m de diámetro. Además la estructura conservaba los anclajes de un malacate metálico que debía estar instalado sobre ella. Es decir, había una estructura de un pozo que resultaba a todas luces desproporcionadamente grande para la labor que se había realizado. Indudablemente, cuando fue construida se esperaban unos resultados positivos evidentes, los cuales no se produjeron. Fue un claro proyecto donde se empezó la casa por el tejado.

No se conoce la fecha exacta de cuando se realizó esta gran obra, pero por las referencias encontradas debió realizarse hacia 1910, justamente cuando se produjo la gran crisis de los precios del plomo que supuso el cierre de muchas de las explotaciones del Valle de Alcudia.

El pozo de la mina se construyó para la investigación y explotación de una red de filones que quedaba puesta de manifiesto por una serie de rafados antiguos dispuestos de forma paralela que, evidentemente, animaron a pensar que se podía estar ante un gran yacimiento. La edad de dichos rafados se desconoce, pero DOMERGUE (1987) los considera de origen romano.

Resulta obvio que lo encontrado en la investigación no fue nada espectacular, lo cual unido a la caída del precio del plomo, llevó al temprano cierre de una obra de la que se esperaba mucho de ella. Sin duda causó la ruina de los promotores de aquella aventura, quienes no volvieron a hacer intento de reapertura.

A mediados de la década de los 1980 las pequeñas escombreras que había fueron desmanteladas y se utilizaron en la obra de ensanche de la carretera local de Alamillo. Hoy día queda de forma aislada la impresionante estructura del pozo, testigo mudo de un evidente fracaso minero.

15.3. GEOLOGÍA

En la mina Dolores se investigaron una red de filones de rumbo NE-SO cuya traza superficial viene indicada por unos rafados antiguos que llevan esa dirección. Se reconocen al menos 4 estructuras que tienen corridas del orden hectométrico, y podrían correlacionarse con un pequeño indicio que hay a unos 500 m al NE. No es posible hacer observaciones directas de estos filones ya que no afloran, por lo que poco se puede decir respecto a sus espesores y buzamientos. Es de suponer que, siguiendo la tónica habitual del Valle de Alcudia, se trate de estructuras delgadas y con fuerte inclinación.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general de NO-SE. En la zona hay multitud de diques de rocas subvolcánicas básicas y, por lo que los restos de escombros evidencian, los trabajos mineros debieron reconocer algún filón que tenía como roca encante a estos materiales.

Desde un punto de vista estructural, la mineralización se halla en fracturas tensionales, las cuales parecen reactivaciones de los diques de rocas básicas. Los minerales se disponen rellenando brechas tectónicas constituidas por fragmentos de rocas básicas, pizarras, grauwacas y cuarzo. Se presentan bien cristalizados, aunque hay señales de rejugos frágiles post-mineralización

15.4. METALOGENIA

La mineralización de la mina Dolores es un ejemplo típico del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada ha sido:

Minerales primarios mayoritarios: galena, ankerita, calcita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, calcopirita, pirita, cuarzo.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, del tipo “alcohol de hoja” y es pobre en plata. La ankerita es el mineral de la ganga dominante. Normalmente se presenta microcristalina, aunque también se ven granos gruesos y aspecto espático y, ocasionalmente, se encuentran huecos con pequeños cristales romboédricos. La calcita es frecuente en este yacimiento y aparece masiva con aspecto fibroso o en cristalitas de hábito lenticular. Los minerales minoritarios son muy escasos, prácticamente anecdóticos. El cuarzo no debe confundirse el relacionado con la mineralización con el que forma parte de las brechas y que debe su origen a la dinámica de las fracturas.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte cloritización de las rocas encajantes, en especial de las rocas subvolcánicas. También se reconocen carbonatización y silicificación.

La mineralización supergénica es poco importante. Se encuentra cerusita en masas grises o blanquecinas, o en cristalitas reemplazando a fragmentos de galena. La goethita se presenta en masas terrosas de color ocre.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	59.54	l.d.	n.d.	l.d.	l.d.	l.d.	88	n.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

n.d.=no disponible.

15.5. MINERÍA

Los trabajos mineros de la mina dolores se limitan a rafados antiguos muy borrados y al pozo de la mina que tiene la espectacular estructura comentada. El pozo es de sección

circular con 4 m de diámetro. Se encuentra inundado hasta tan solo 3 m de la superficie y aparece revestido de mampostería. Se desconoce su profundidad, pero a juzgar por el volumen de la escombrera que había no debía llegar más allá de los 30 m.

El pozo debía tener una importante máquina de extracción, de la que no queda ningún resto. Sobre la estructura de mampostería se apoyaba un malacate metálico que conducía jaulas como reflejan los apoyos del guionaje en las paredes del pozo.

No debieron llegar a hacerse labores de explotación, pero si algunos metros de galería siguiendo alguna estructura mineralizada, ya que en los restos de la escombrera aun pueden cogerse muestras de la mineralización filoniana. En cualquier caso no parece que las galerías alcanzase larga longitud.

Se desconoce si llegó a instalarse algún tipo de lavadero ya que no hay restos. Tan solo se ve un pequeño depósito situado junto al pozo para recoger el agua del bombeo.



15.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta se han limitado a la estructura del pozo y al depósito de agua. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual.

DL001. Pozo de la mina, de sección circular con 4 m de diámetro. Inundado hasta los 3 m, está revestido de mampostería. Se desconoce su profundidad. Tiene una gran estructura de mampostería y ladrillo de unos 10 m de altura sobre la que se apoyaría un malacate metálico. El embarque es frontal y se realiza mediante una gran arcada de ladrillo de unos 7 m de altura. También presenta arcadas laterales de ladrillo para servicios auxiliares del pozo.

DL002. Depósito de agua de sección rectangular de 5 m x 3 m y una capacidad de unos 15 m³. Se encuentra muy deteriorado.

Mina Dolores

DL001- Estructura superficial del pozo de la mina. Vista lateral.



DL001- Estructura superficial del pozo de la mina. Vista delantera.



DL001- Estructura superficial del pozo de la mina. Vista trasera.

Mina Dolores

DL001- Estructura superficial del pozo de la mina. Arcadas de ladrillo para diversos accesos.



DL001- Emboquille de la caña del pozo.



DL001- Depósito de recogida de agua de bombeo.



16. MINA LAS SIMONAS

16.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Las Simonas ha sido una pequeña explotación de esfalerita y galena localizada en el paraje del Quinto de Fuente, perteneciente al término municipal de Hinojosas de Calatrava. Este paraje queda cerca del extremo occidental de la hoja 836, Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 398540 Y: 4271780

Los accesos se realizan desde el pueblo de Hinojosas, tomando el camino rural que, con dirección Sur, va al pantano del Tablillas. A la altura del cementerio sale un camino hacia el Oeste, que siguiéndole pasa junto a la mina al cabo de unos 3.5 km.

Esta mina se situaba en una concesión del mismo nombre, la cual aparecía rodeada por otra mayor denominada San Cirilo.

El interés de esta mina radica en las espectaculares muestras de la mineralización que aun se pueden recoger en sus escombreras, unido a una geología peculiar del yacimiento.



Mina Las Simonas. Instalaciones y terreros del pozo principal.

16.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se tiene conocimiento de cuando se realizaron las primeras labores en esta mina. La primera referencia viene indicada en un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real de 1926. En dicho documento se señala como propietaria a la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya y se describe la existencia de dos pozos inundados que debían ser poco profundos.

No debieron hacerse ningún tipo de trabajos hasta comienzos de los años 1960, en el que un vecino de Puertollano, llamado D. Antonio Romero Albert, denunció la mina que estaba entonces caducada. Procedió al desagüe de las labores e intentó negociar con ella ante la evidencia de una interesante mineralización de esfalerita. D. Antonio, junto a un hermano, montaron una sociedad denominada ZINSA que estuvo explotando a pequeña escala la mina durante los primeros años de los 1970.

En 1974 se llevó a cabo una investigación con la realización de geofísica eléctrica, geoquímica de suelos y algunos sondeos mecánicos. En 1975 se intentó llegar a un acuerdo con Española del Zinc, S.A., que eran los compradores del mineral, pero no parece que las conversaciones llegaran a buen puerto, pues en 1976 la mina fue cerrada. Posteriormente no se han vuelto a hacer trabajos en este yacimiento.

16.3. GEOLOGÍA

En la mina Las Simonas se trabajó un único filón hasta una profundidad de 60 m y con una corrida de 150 m. La dirección fue NNO-SSE, dirección poco común en el Valle de Alcudia, con buzamiento del orden de 80° al Oeste. Aunque la corrida trabajada era muy corta, hay algunos crestones de cuarzo en superficie que parecen indicar una extensión de la estructura hacia el Sur. La potencia del filón oscilaba entre 0.5 m y 2 m, mostrando a grandes rasgos una forma lenticular.

Las rocas encajantes de este filón son las clásicas alternancias de pizarras y grauwas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y replegados, con una dirección general de NO-SE a NNO-SSE. También hay algunas rocas subvolcánicas básicas, las cuales aparecen en diques de orientación NE-SO. A menos de 1 km al Norte hay afloramientos de los materiales del “Alcudiense Superior”, que forman una amplia cubeta en la que hay como peculiaridad lentejones de rocas carbonatadas.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de Las Simonas se sitúa en una banda de cizalla transcurrente levógira muy silicificada. Se reconoce al menos un rejuego como falla inversa, que tiene lugar una vez emplazada la mineralización. Consecuencia de ello es una fuerte deformación de los minerales que forman la paragénesis.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas aplastadas y milonitizadas, dando un aspecto masivo y bandeado a la mineralización. El mineral bruto tiene un grano fino o muy fino, debido a una trituración por efecto de milonitización, lo

que le da un aspecto complejo al estar muy entremezcladas las distintas especies minerales.

16.4. METALOGENIA

La mineralización de Las Simonas es un excelente ejemplo del tipo-D de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: esfalerita, galena, cuarzo, siderita-ankerita.

Minerales primarios minoritarios: calcopirita, pirita, calcita, boulangerita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita.

La esfalerita es el principal sulfuro de la paragénesis. Se presentaba en masas microgranudas y en bandeados miloníticos, con un color marrón oscuro. La galena es de grano fino, frecuentemente foliada por deformación, y es pobre en plata. La siderita-ankerita es una ganga común de esta mineralización y se presenta de formas masivas y microcristalinas, formando masas muy compactas o venas de espesor centimétrico. Composicionalmente se puede considerar como una ankerita con Fe de lo normal. El cuarzo aparece muy masivo, con aspecto lechoso y con señales de deformación. Los minerales minoritarios son muy, muy escasos. La boulangerita ha sido encontrada recientemente, de aspecto acicular, rellena pequeñas cavidades post-mineralización principal (SAINZ DE BARANDA com. pers.).

La mineralización primaria lleva asociada una fuertes alteraciones en las rocas encajantes y consisten en silicificación y carbonatización. También se reconoce ligera cloritización y sericitización.

La mineralización supergénica es muy poco importante, y no parece que los procesos de meteorización hayan penetrado mucho en profundidad. El mineral más común es la cerusita acompañada de la goethita terrosa. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales en fisuras de las rocas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de esta mina:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita y Galena	7.90	29.46	223	307	1670	l.d.	l.d.	304.

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	85.10	14.87	1400	4580	350	210	7	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	3	41.2	24	2	<5	29	<0.5	<2

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	58.40	30.18	3.48	303	1574	12	15	199
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	195	49	<4	7	166	<2		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en esfalerita con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	esfalerita	calcopirit a	barita
	0.1‰		
	1.9‰		

También se han analizado isótopos estables de carbono y oxígeno en la ankerita férrica, dando los siguientes resultados:

ankerita		
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}$ w) ⁽¹⁾
-9.3‰	12.3‰	3.5‰

(1) $\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ valores calculados usando el fraccionamiento siderita-agua según Zheng (1999)

Se conocen también las inclusiones fluidas del cuarzo y de la esfalerita. Las inclusiones reflejan en ambos casos un fluido acuoso de baja salinidad con temperaturas de homogenización entre 219°C y 296°C para el cuarzo, y entre 164°C y 221°C para la esfalerita.

16.5. MINERÍA

La pequeña explotación del filón de Las Simonas fue llevada a cabo mediante 2 pozos (fig. 21). El situado más al Sur fue el principal y alcanzó una profundidad de 60 m. El otro se utilizó como auxiliar y se halla a 50 m al Norte del anterior. El pozo principal comunicaban con cuatro plantas situadas a los 15 m, 22 m, 35 m y 58 m, mientras que el auxiliar comunicaba con las tres inferiores. La comunicación entre pozos solamente era posible en 2ª y 4ª plantas. El máximo desarrollo se tuvo en la planta más inferior con 145 m.

Ambos pozos aparecen sin revestimiento y en la actualidad se encuentran inundados hasta unos 5 m de la superficie. El principal muestra un emboquille con sección circular de 3.5 m de diámetro, y se sitúa directamente sobre el filón, que es visible en el borde norte de la pared con unos 2 m de espesor. El auxiliar tiene una sección rectangular de 3 m x 2 m.

Los dos pozos disponían de cablestantes eléctricos y cabrías metálicas de pequeño porte, de las que solo quedan los apoyos. Por la caña de los pozos se desplazaban cubas probablemente guiadas por cable.

La explotación del filón quedó limitada al avance de las galerías y no se llegaron a efectuar labores de realce. Por lo que se sabe, los frentes y techos de las galerías quedaron en su mayor parte mineralizadas, pero la escasez de medios y la falta de un lavadero adecuado para este tipo de menas, impidieron que se llevaran a cabo una explotación más intensiva de estos minerales.

Los minerales extraídos de la mina eran estriados a mano a pie del pozo, seleccionándose solamente los fragmentos de esfalerita masiva que eran enviados a la planta de Española del Zinc en Cartagena. La mayor parte del mineral era desechado y fue acumulándose en un terrero que hoy día muestra una ley en esfalerita muy elevada. Desgraciadamente esta rica escombrera está siendo desmantelada usándose estos materiales para zahorras de caminos.

16.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los pocos elementos inventariados serían los siguientes:

LS001. Casa de máquinas del pozo principal. Conserva la bancada del cablestante

eléctrico.

LS002. Pozo principal de la mina. Es de sección circular de 3.5 m de diámetro y no está revestido. Tiene un pequeña estructura a modo de brocal sobre la que se hallan unas grandes vigas de hierro sobre las que se apoyaban los pies de la cabria metálica. Llegaba a 60 m de profundidad y se encuentra actualmente inundado hasta los 5 m.

LS003. Pozo auxiliar de la mina. Es de sección rectangular de 3 m x 2 m. y no tiene revestimiento ni protección. Tenía 57 m de profundidad y está inundado en la actualidad.

LS004. Terreros de la mina. Son pequeños pero contienen abundantes muestras de la mineralización, algunas de ellas muy espectaculares.



Mina Las Simonas

LS001.- Pozo principal de la mina Las Simonas.



LS001.- Pozo principal de la mina. Sobre el emboquille se conserva los carriles del sistema de descarga de la cuba.



LS002.- Restos de la casa de máquinas del pozo principal.



Mina Las Simonas

LS002.- Bancada de apoyo del cablestante de la máquina de extracción del pozo principal.



LS003.- Restos del pozo auxiliar.



LS004.- Terreros del pozo principal. Contiene excelentes muestras de la mineralización.



17. MINA HIPÓLITA

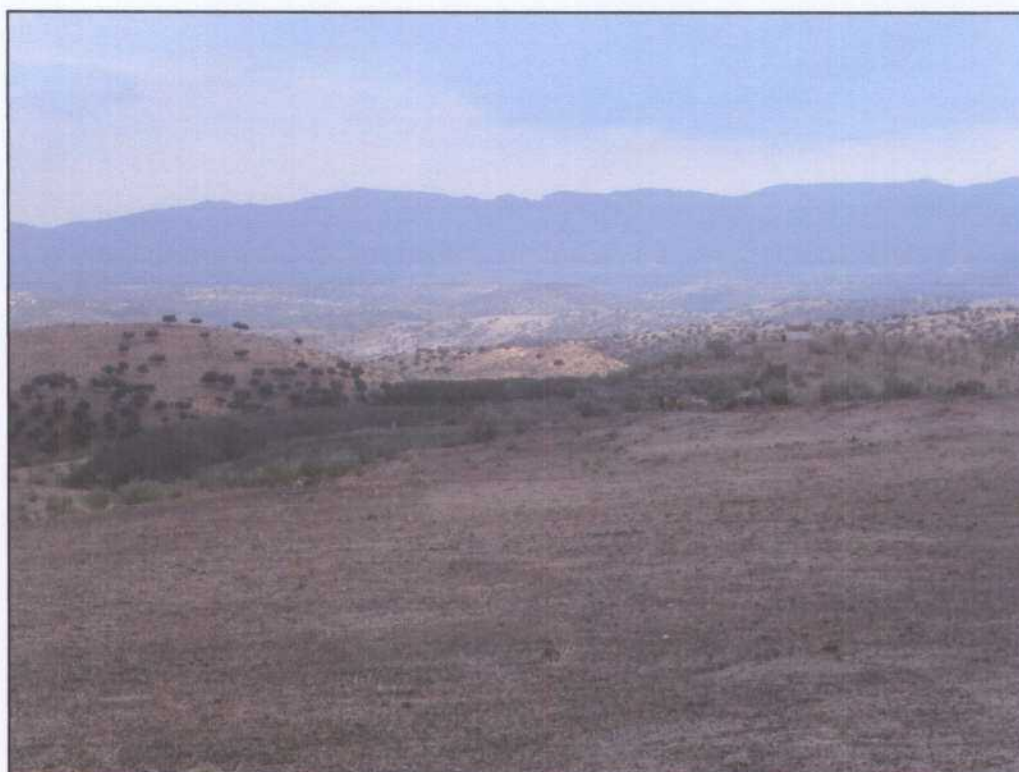
17.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Hipólita es la principal explotación de un numeroso grupo de trabajos localizados en los arroyos del Lugar y del Romero, a unos 2.5 km al Sur de Hinojosas de Calatrava. Esta zona se halla en la parte centro occidental de la hoja nº 836, Mestanza, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 401950 Y: 4271525

Los accesos se realizan por un camino que sale de la parte alta del pueblo de Hinojosas con dirección sur. El camino a 1,5 km cruza el arroyo del Lugar, subiendo después a la divisoria de aguas de este arroyo con el del Romero. En la parte alta parte un camino particular hacia el SO que lleva directo a la mina. La mina queda justamente en la divisoria de aguas de los dos arroyos citados.

El interés patrimonial de esta mina radica en los restos de sus instalaciones, desgraciadamente muy deterioradas, y en conservar una gran escombrera que contiene abundantes muestras de la mineralización. Hasta hace poco tiempo conservaba también interesantes labores mineras que han sido cegadas.



17.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los trabajos mineros más antiguos conocidos en la mina Hipolita datan de 1887, y fueron realizados por una compañía inglesa. El laboreo realizado por esa compañía se prolongó hasta 1894, alcanzando los 115 m de profundidad. En esos 7 años de actividad se obtuvieron 1984 Tm de concentrado de galena. La mina fue reabierta en el año 1906 permaneciendo en actividad hasta 1908. Los trabajos realizados en esta ocasión fueron esencialmente de investigación. Se reprofundizó uno de los pozos de mina y se realizaron galerías por debajo de las labores hechas por los ingleses. Las producciones declaradas de este periodo se limitaron a sólo 30 Tm de galena.

A finales de los años 20 se realizaron labores de rebusca, obteniéndose algunas toneladas de galena en pequeños macizos que no se habían tenido en cuenta en los anteriores periodos de actividad. Por último, en la década de los 1950 se acondicionó uno de los pozos y se volvieron a llevar a cabo trabajos de investigación. Se sabe que se obtuvieron algunas producciones pero no se conoce la cuantía concreta. En cualquier caso no parece

que fueran muy importantes. Desde entonces no se han vuelto a realizar trabajos en esta mina.

En total se han producido en esta mina del orden de 2500 Tm de concentrados de galena. El filón trabajado tenía también abundante esfalerita, la cual no ha sido aprovechada y se encuentra tirada en las escombreras.

17.3. GEOLOGÍA

En la mina Hipólita se trabajó un único filón que tuvo una corrida máxima de 400 m y que alcanzó una profundidad de 170 m. La dirección media fue de casi E-O, con buzamientos al Sur de 70°, pero presentaba fuertes cambios de rumbo en sus extremos a rumbos NE-SO. La potencia del filón oscilaba entre 0,5 y 1.5 m, siendo lo más normal de casi 1 m. En conjunto se definían dos columnas metalizadas que venían a coincidir con los cambios de rumbos de la estructura, una a poniente que fue la más grande y principal objeto de explotación, y otra a levante más pequeña y con trabajos realizados solamente a niveles someros.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una dirección general NNO-SSE. También hay algunas rocas subvolcánicas básicas, las cuales aparecen en diques de orientación ONO-ESE y E-O.

Desde un punto de vista estructural la mineralización parece emplazarse en una estructura que es combinación dos sistemas de fracturas, el O-E y NE-SO, las cuales son reactivadas como cizallas transcurrentes levóginas en un campo de esfuerzos con extensión en sentido N-S.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas, cuarzo y, a veces, rocas básicas, cementados todos ellos por la mineralización. También se encuentran rellenos de huecos con formación de pequeños

cristales de sulfuros y ankerita. Los minerales se presenta cristalinos, aunque se reconocen frecuentes rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

17.4. METALOGENIA

La mineralización de La Hipólita responde al modelo de yacimientos del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita, ankerita.

Minerales primarios minoritarios: calcopirita, pirita, cuarzo, calcita.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, smithsonita, malaquita, pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La ankerita es la ganga común de esta mineralización y se presenta de forma masiva microcristalina, aunque a veces forma agregados cristalinos dando lugar a masas espáticas. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina. La esfalerita es bastante abundante en este yacimiento. Se presentaba en masas cristalinas, en disseminaciones entre ankerita microcristalina, o en pequeños cristallitos tapizando geodas en huecos de las brechas. La calcopirita parece de forma muy irregular en granos y pequeñas masas entremezclada con galena y esfalerita. La calcita es muy escasa y se presenta en agregados de cristales de hábito lenticular. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con los frecuentes fragmentos de cuarzo que forman las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de las fracturas. La pirita es muy escasa.

La mineralización primaria lleva asociada muy tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. En las rocas básicas se produce además cloritización.

La mineralización supergénica es poco importante, pero tiene la peculiaridad de estar formada por smithsonita, mineral muy raro en el Valle de Alcudia. El carbonato de cinc se presenta en costras de colores blanquecinos, grises u ocre, de hábito botroidal. También se

encuentran pequeños cristalitas blancos prismáticos con formas de toneles. La cerusita se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales, normalmente reemplazando a cubos de galena. La goethita aparece en masas terrosas de color ocre.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena y esfalerita	22.76	11.56	384	681	804	l.d.	176	290
Esfalerita	1.25	40.47	941	799	4051	l.d.	199	359

l.d.=por debajo del límite de detección.

En este yacimiento se han realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
18.171	0.078	15.617	0.084	38.295	0.084	377	9.81	38.80

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

17.5. MINERÍA

La explotación del filón de La Hipólita fue llevada a cabo mediante un socavón y dos pozos principales denominados Hipólita y Armstrong (fig. 22). Además de estos pozos hay otros realizados junto a los afloramientos filonianos que sirvieron de reconocimiento y para dar ventilación y acceso por escalas.

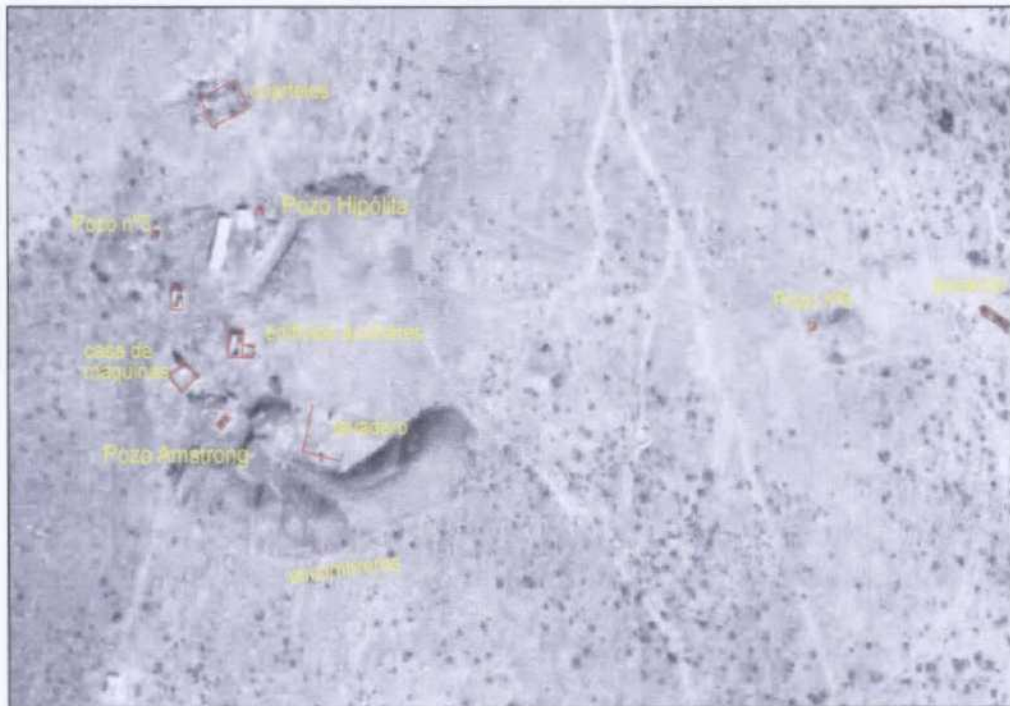
Inicialmente el acceso principal a la mina era el pozo Hipólita que alcanzó los 115 m de profundidad y tenía 5 plantas. Este pozo estaba emboquillado sobre la traza del filón, por lo que según se profundizaba era necesario hacer cruceros cada vez más largos para alcanzar la mineralización. Por esta razón se excavó el pozo Armstrong, situado a 55 m al Sur. Este pozo tuvo 170 m de profundidad y comunicaba en 5ª planta con el pozo Hipólita. Desde él se realizó una 6ª planta a 42 m. por debajo de la 5ª, la cual parece ser que presentó una escasa metalización.

Los pozos principales disponían de castilletes metálicos que estaban instalados sobre sencillas estructuras de mampostería. Tiraban de jaulas por la caña de los pozos, las cuales eran movidas por máquinas de vapor. En los años 1950 se desconoce que tipo de energía era usada, pero seguramente sería eléctrica, aunque no hay restos de casetas de transformador.

La explotación de los filones fue realizado el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada. La altura del realce era la de cada planta que oscilaba entre 20 m y 25 m. Entre el pozo Hipólita y una chimenea que hay a poniente de él, llamada pozo nº 3, la explotación se llevó hasta la superficie, habiendo existido un hueco considerable que ha sido relleno muy recientemente. El relleno en los tajos se realizaba con estériles de los hastiales, dejándose parcialmente relleno en las zonas donde los hastiales eran bastante resistentes.

Para la concentración de los minerales se instaló un lavadero que estaba situado entre los dos pozos principales, del que solamente nos han llegado algunos restos. La concentración

se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. Buena parte del mineral debía ser molido para su separación de la esfalerita, generándose muchos finos que eran tratados por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina, estando perdido el depósito de acumulación que debía estar junto al pozo Hipólita.



17.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

HP001. Ruinas de cuarteles para obreros de la mina.

HP002. Pozo Hipólita. Está tapado con un brocal que es utilizado para pozo de agua. Tenía 115 m de profundidad.

HP003. Pozo nº 3, de 2 m x 2 m de sección y de unos 15 m de profundidad.

HP004. Ruinas de edificación de finalidad desconocida.

HP005. Restos de talleres y edificios auxiliares.

HP006. Casa de la máquina de extracción del pozo Armstrong.

HP007. Pozo Armstrong, de 4.5 m x 2 m de sección. Tenía 170 m de profundidad y se halla inundado hasta unos 15 m. Está revestido de mampostería, por lo menos hasta el nivel del agua. Tiene una estructura de mampostería de unos 4 m de altura, con embarque a nivel de la escombrera. En los bordes del pozo se ven los asientos de un malacate metálico de menor sección que el pozo. Debe corresponder al malacate instalado en la década de 1950.

HP008. Restos del lavadero de minerales. Se conservan restos de muros de las tolvas y poco más.

HP009. Terreros del pozo Armstrong. Se encuentran bastante bien conservados, faltando solamente la parte que rodea al pozo. Hay abundantes muestras de la mineralización.

Mina La Hipólita

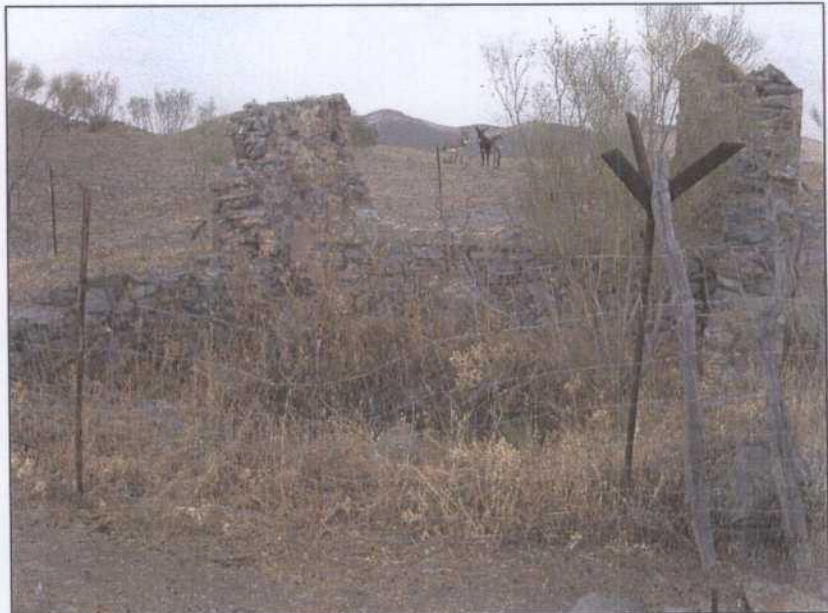
LH001.- Ruinas de cuarteles de obreros.



LH002.- Pozo Hipólita. actualmente con brocal de pozo de agua.



LH003.- Pozo n° 3.



Mina La Hipólita

LH004.- Ruinas de edificaciones



LH005.- Ruinas de edificios. Probables restos de la casa de la máquinas de vapor..



LH006.- Casa de la máquina de extracción del pozo Armstrong.



Mina La Hipólita

LH007.- Pozo Armstrong.



LH007.- Emboquille del pozo Armstrong, Se pueden ver las zapatas de asiento del castillete de los años 1950..



LH007.- Vista trasera de la estructura del Pozo Armstrong.



Mina La Hipólita

LH007.- Caña del pozo Armstrong.



LH008.- Restos del lavadero.



LH008.- Restos del lavadero. Muros de la tolva y otros restos.



Mina La Hipólita

LH009.- Terreros del pozo Armstrong.



18. MINA DIÓGENES

18.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Diógenes ha sido una de las grandes explotaciones de galena del distrito del Valle de Alcudia y la mayor entre las localizadas dentro de lo que propiamente es el valle. La mina se halla en el paraje de Las Tiñosas que pertenece al término municipal de Solana del Pino, paraje que se sitúa al pie de la Sierra de la Umbría de Alcudia. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 402175 Y: 4263675

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a Solana del Pino, la cual pasa junto a la mina unos 3 km después de cruzar el embalse de Montoro.

Desde el punto de vista administrativo la mina Diógenes se localizaba en el centro de un grupo minero que se le denominaba “Las Tiñosas”, compuesto por más de una veintena de concesiones, las cuales cubrían un filón principal y varios satélites. La mayor parte de ellas eran propiedad de la Sociedad Minero y Metalúrgica de Peñarroya. Los principales trabajos mineros se hallaban en las denominadas “Diógenes”, “Ampliación a Diógenes”, “Diógenes Oeste” y “Diógenes Este” y se centraban en la explotación de la estructura principal que era conocida como “Filón Maestro” (fig. 23).

Este yacimiento ha sido explotado desde muy antiguo y, paradójicamente, ha sido también la explotación más moderna del distrito. Fue la última mina activa en el Valle de Alcudia, cesando su laboreo en 1979. Desgraciadamente, tras el cierre sus instalaciones han sufrido un rápido deterioro debido en buen parte a la actuación de los nuevos propietarios de la finca donde se ubica, que mostraron una absoluta insensibilidad ante el riquísimo patrimonio minero que había quedado.

18.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La abundante plata que contienen los minerales de Diógenes no pasó desapercibida a los mineros romanos quienes trabajaron intensamente el yacimiento. El laboreo romano fue estudiado por DOMERGUE (1967) quien puso de manifiesto que la mina era ya explotada en el siglo II a.C. La explotación llevó consigo la creación de un poblado que tuvo su máximo apogeo en la primera mitad del siglo I a.C. El poblado desapareció violentamente durante las guerras sertorianas o la guerra civil, en el momento que albergaba a un importante número de habitantes. En la primera mitad del siglo I de nuestra era aparece un nuevo poblado, más pequeño, que estuvo habitado durante los siglos I y II. Los principales trabajos romanos parece ser que se hicieron en el primero de esos dos periodos y, además, fue cuando se aplicaron las técnicas más desarrolladas.

Los trabajos romanos son aun visibles en superficie mediante rafados. Parece ser que utilizaron rudimentarios medios de desagüe, por lo que los trabajos se situaron sobre todo por encima del nivel freático. No obstante, la profundidad alcanzada por los romanos fue considerable situándose entorno a los 100 y 130 m. En la reapertura de la mina a mediados del siglo XX se encontraron numerosas galerías inconfundiblemente romanas hasta el nivel de 130 m de profundidad, en las que además se encontraron monedas, candiles, ánforas y otros enseres utilizados en las minas. Se trataba de un enorme conjunto de estrechas galerías, de trazado tortuoso y sin ningún orden establecido. Eran trabajos que se limitaban a seguir las venas de galena masiva, sin sostenimiento y sin rellenos. No parece que existieran pozos de comunicación directa con la superficie y más bien parece que el acceso se realizara por los propios trabajos según se iba profundizando. La explotación debía ser muy rudimentaria.

El abandono romano de Diógenes no parece que fuera por problemas de la explotación y es más probable que se debiera al cambio de la política económica ocurrida a finales del siglo I, cuando la Administración imperial decidió centrar sus esfuerzos en las minas del SO peninsular. De esta forma, las explotaciones pequeñas y aisladas que había en el resto de la zona meridional ibérica fueron lentamente abandonadas.

Durante un largo periodo no vuelve a haber ninguna referencia documentada sobre la mina Diógenes. A mediados del siglo XVI, concretamente en 1559, se solicita una concesión para explotar plata y plomo en “LasTiñosas”, siendo la referencia más antigua conocida después de los romanos. En 1590 se concede un permiso de explotación para esa misma mina.

A finales del siglo XVIII y comienzos del XIX hay referencias de laboreo de cierta importancia en el yacimiento, trabajándose a cierta profundidad con medios de desagüe y el uso de rellenos. Es muy probable que algunos trabajos encontrados en la reapertura de la mina a niveles de profundidad de 245 m correspondan a esta época. Más aún en el año 1966 en el nivel 303 (profundidad referida al pozo principal de la mina) se encontraron más trabajos antiguos que debieron ser realizados en ese periodo.

En 1892 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya adquirió las principales concesiones existentes en la zona. Pero no fue hasta el año 1925 cuando comenzó a realizar las primeras investigaciones. Diógenes en ese momento se encontraba aislado, necesitando la empresa explotadora la construcción de una carretera desde Mestanza. También se llevó una línea eléctrica desde la central térmica de Puertollano, de forma que desde un primer momento la mina contó con suministro eléctrico para sus instalaciones. En 1927 se alcanzaron zonas vírgenes del filón a 35 m por debajo del nivel freático, comenzando la producción de la mina al año siguiente. Las labores de beneficio estuvieron combinadas con otras de reconocimientos a niveles más profundos. Los trabajos fueron importantes consiguiéndose producciones de más de 2000 Tm de concentrado de galena. Este periodo de actividad se acabó en 1932 tras la depreciación del plomo y los problemas sociales de aquellos años.

Finalizada la Guerra Civil, a finales de 1939 comienza un nuevo desagüe de la mina que se prolongaría durante dos años. En 1942 se instala un lavadero de minerales por flotación y comienza la explotación regular de la mina, con producciones superiores a 2000 Tm de concentrados al año. En 1957 se realiza una importante reforma en el lavadero y se mejoran los medios de arranque y transporte en el interior de la mina. Esto supone un aumento notable de la producción a partir de 1958, consiguiéndose niveles del orden de

4000 Tm anuales de galena, aunque la capacidad del lavadero era mucho mayor. La explotación de esta mina siempre contó con un problema de falta de mano de obra, debido al aislamiento del enclave minero. Para evitar en lo posible este problema, la empresa explotadora construyó un poblado minero para facilitar el alojamiento de los mineros. El poblado contaba con los servicios básicos y para procurar el abastecimiento de agua potable se excavó una galería de 500 m de longitud en las Tiñosas, a unos 2 km al SO de la mina. El problema de las comunicaciones no tuvo una mejora notable hasta finales de la década de los 1960.

La época dorada de Diógenes fue la década de los 1970, cuando las producciones de concentrados se aproximaron a las 5000 Tm anuales. Pero la mina fue cerrada en 1979 ante la continuada caída de los precios del plomo y la pérdida de reservas de mineral, ya que desde bastante tiempo atrás no se habían realizado exploraciones que pudieran asegurar nuevos recursos explotables.

Resulta difícil hacer una estimación del mineral producido en este yacimiento debido a los importantes trabajos realizados en periodos de los que no se dispone de esa información, pero sin duda ha sido una cantidad grande. Solamente en el último periodo de actividad se produjeron 140000 Tm de concentrados de galena. Teniendo en cuenta la importancia de los trabajos antiguos no resulta aventurado hablar de un volumen total de galena producida de cerca de 200000 Tm.

18.3. GEOLOGÍA

En las labores mineras de Diógenes se trabajaron dos filones denominados “Maestro” y “Sur”. En los alrededores hay además otros cuerpos satélites de mucha menor entidad y que tienen trabajos muy superficiales (fig. 23). El filón “Maestro” tenía una dirección media de N 60°E, pero con frecuentes inflexiones a E-O, y el buzamiento era del orden de 60° a 65° al N. La corrida total era de 2500 m pero no se encontraba metalizado en toda la extensión, presentándose el mineral con una distribución arrosariada en la que alternaban tramos estériles con otros productivos. Fue trabajado hasta una profundidad de 433 m. El

filón “Sur” se hallaba al SE del extremo oriental del “Maestro” y tenía una dirección NE-SO con buzamiento fuerte al NO. Fue reconocido en una corrida de 800 m y hasta los 240 m de profundidad, presentando escasas metalizaciones.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen verticalizados y con una orientación general que muestra una incurvación desde rumbos casi N-S en la parte noroccidental a ONO-ESE en la parte sororiental. El extremo SO del filón Maestro penetraba en un potente tramo de brechas intraformacionales de pizarras y grauwacas, ramificándose y terminando por desaparecer en ellas.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de Diógenes se emplaza en una banda de cizalla transcurrente dextrógira que evoluciona de condiciones dúctiles-frágiles a frágiles, con la apertura de importantes espacios transtensionales a favor de refracciones de la dirección general de la banda de cizalla.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y cuarzo, cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de grandes espacios abiertos, dando al filón un aspecto bandeado. El mineral se presentaba bien cristalizado, aunque la galena se caracterizaba por presentar un grano fino. Se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

Por último indicar que a menos de 1 km al NE de la mina se encuentra un aparato volcánico perteneciente al vulcanismo de los Campos de Calatrava. Se trata del volcán del Alhorín que produjo una colada basáltica cuyos límites quedan muy próximos al poblado minero.

18.4. METALOGENIA

Las mineralización de Diógenes es un magnífico ejemplo del tipo-E de PALERO et al.

(2003), presentando una variada paragénesis en la que destaca el importante desarrollo que tiene la fase argentífera. Los minerales reconocidos han sido los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita y pirita.

Minerales primarios minoritarios: marcasita, bournonita, boulangerita, calcopirita, estibina, cuarzo, calcita, aragonito, ullmanita, millerita, freibergita, esfalerita, cobaltina.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, pirolusita y jarosita.

La galena es de grano fino y aspecto acerado, tipo “ojo de perdiz”, y es muy rica en plata y antimonio. A veces se presentaba cristalizada con hábitos octaédricos. La ankerita es la ganga común de esta mineralización y se presentaba de forma cristalina formando masas espáticas y cristales romboédricos. Se reconoce una segunda generación, poco común, más masiva y microcristalina. La pirita era un mineral común en este yacimiento, presentándose principalmente en drusas de pequeños cubos ocupando las partes centrales del filón. La marcasita se halla normalmente reemplazando a la pirita dando lugar a frecuentes pseudomorfismos. La bournonita era la sulfosal más abundante en Diógenes y aparecía en granos informes o en pequeñas placas entremezclada con la galena. La boulangerita era también frecuente, pero solamente ha sido vista a escala microscópica incluida en galena. La calcopirita aparece de forma muy irregular en granos y pequeñas masas entremezclada con ankerita y pirita. La estibina fue otro mineral característico de este yacimiento y apareció en una zona concreta en la parte SO del filón Maestro. La calcita era relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas y en agregados de cristales de hábito lenticular, escalenoédrico y con combinaciones de varias formas. El aragonito era poco común y se encuentra como agregados masivos fibroso-radiados. El cuarzo relacionado con la mineralización era muy escaso y no debe confundirse con los abundantes fragmentos de cuarzo que formaban parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la cizalla. El resto de minerales minoritarios solamente se han encontrado a escala de microscopio, destacando la ullmanita como otra típica especie de Diógenes.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en carbonatización y silicificación.

La mineralización supergénica fue muy poco importante, quizás porque las zonas superficiales fueron explotadas por primitivos mineros. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita y jarosita son raros y aparecen en masas terrosas y pulvulentas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento. Las tres primeras muestras son del filón Maestro, mientras que la 4ª es del filón Sur:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (pozo n° 1)	40.10	0.36	l.d.	1341	l.d.	l.d.	1210	167
Galena (pozo n° 3)	60.18	0.27	l.d.	4385	l.d.	l.d.	1532	l.d.
Galena (rafados extremo NE)	10.82	1.05	l.d.	337	l.d.	l.d.	220	l.d.
Galena (pozo n° 5)	41.87	0.02	l.d.	1489	l.d.	l.d.	1090	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de un concentrado purificado de galena que muestra los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	82.40	14.22	5800	64	4900	1900	39	195
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	154	2.6	<18	17	18	<7	76	<36

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena y pirita con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
galena	Pirita	Calcopirita	barita
-6.8‰	-23.8‰		
-8.3‰			
-6.9‰			

También se han analizado isótopos estables de carbono y oxígeno en ankerita y aragonito con los siguientes resultados:

Ankerita			aragonito	
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}^{(1)}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
-16.0‰	18.3‰	2.3‰	-8.2‰	24.5‰
-15.7‰	18.4‰	2.4‰		
-15.9‰	18.1‰	2.1‰		
-15.8‰	18.8‰	2.8‰		
-15.3‰	19.0‰	3.0‰		

(1) $\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ valores calculados usando el fraccionamiento siderita-agua según Zheng (1999)

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	Valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.217	0.026	15.619	0.024	38.290	0.026	346	9.81	38.45
18.195	0.024	15.606	0.024	38.262	0.024	337	9.76	38.20

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

Se conocen también las inclusiones fluidas de la ankerita de la fase principal de la paragénesis. Las inclusiones reflejan un fluido acuoso hipersalino con temperaturas de congelación entre -40.2° y -28.4°C y temperaturas de homogenización entre 115° y 142°C .

18.5. MINERÍA

La explotación moderna del filón Maestro de Diógenes fue llevada a cabo mediante pozos, situados en el centro y a ambos extremos de la estructura (fig. 24). Centrado quedaba el denominado Pozo n° 1, que era el principal y servía para el acceso y extracción del mineral. Tenía 483 m de profundidad con 9 plantas situadas a los 135 m, 160 m, 200 m, 245 m, 303 m, 343 m, 383 m, 433 m y 483 m respectivamente. La última planta solamente tiene emboquillada la galería en dirección, habiéndose desarrollado los trabajos hasta el nivel 433. En el extremo de poniente se localizaba el Pozo n° 4, que alcanzaba el nivel 383 a los 415 m de profundidad. Se utilizaba, mediante un auxiliar, para la introducción de rellenos para la explotación. En el extremo de levante se hallaba el Pozo n° 3, que comunicaba con el nivel 303 a los 290 m de profundidad. Se utilizaba como acceso auxiliar y para la extracción de estériles. Los pozos n° 1 y n° 4 tenían auxiliares separados unos metros de ellos. En el primer caso llegaba solamente al nivel 135, mientras que en segundo caso llegaba hasta el nivel 383 de forma no completamente vertical, siendo realmente por

este pozo por donde bajaban los estériles para rellenos.

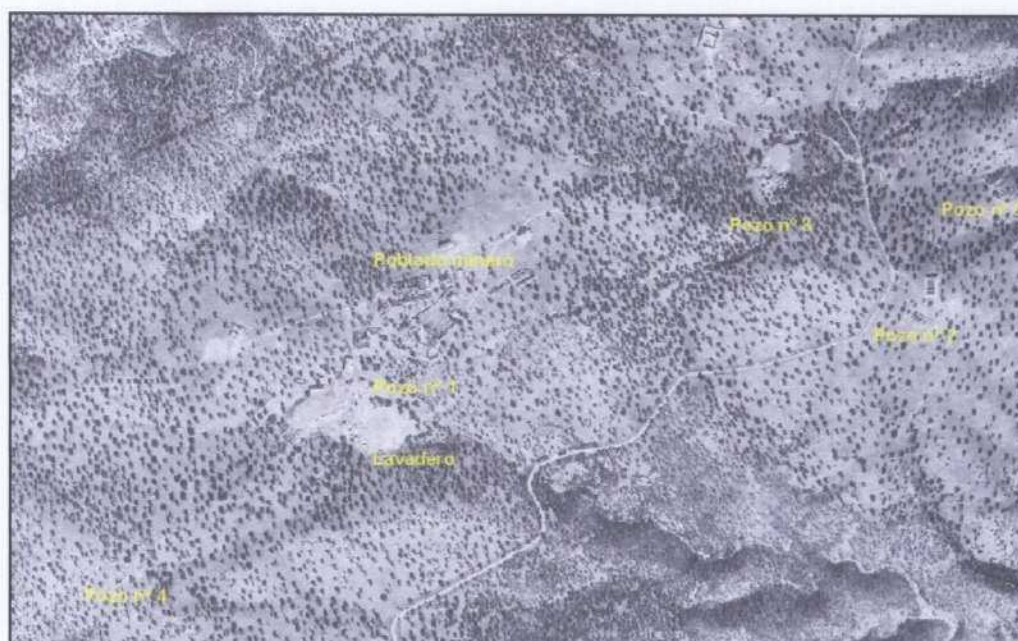
Apartado de este sistema de labores se halla el llamado Pozo n° 5, que se sitúa a 525 m a levante del Pozo n° 3. Este pozo estaba dedicado a la explotación del filón “Sur”. Tenía 185 m de profundidad y 3 plantas situadas a los 80 m, 125 m y 185 m. El último nivel se situaba a la altura del nivel 245 del filón Maestro, con el que se pretendía conectar. En la 3ª planta había un contrapozo de investigación de 58 m que tenía un incipiente desarrollo de una 4ª planta.

A 325 m al Sur del Pozo n° 5 y a 480 m al SE del n° 3, se encuentra otro pozo conocido como el n° 2. Este pozo corresponde a la explotación realizada en los años 20 y no fue utilizado en la última época de actividad. Tenía 60 m. de profundidad y fue utilizado para la explotación de un pequeño filón apartado del “Sur” pero que se suponía que podría unirse con él.

Todos pozos dispusieron en su día de potentes máquinas de extracción y castilletes metálicos. Desgraciadamente no queda nada de ellos. El castillete del Pozo n° 1 ha permanecido en su sitio hasta finales de los 80, cuando fue desmantelado. Ha sido lamentable esta pérdida pues era un castillete lleno de historia. Inicialmente estuvo instalado en el pozo San Froilán de las Minas de San Quintín, siendo trasladado a Diógenes en la reapertura de la mina en 1941, ya que vino a coincidir con el cierre de las otras explotaciones. El castillete del pozo n° 5 ha tenido un destino más digno al haber sido donado a la Escuela Politécnica de Almadén, donde fue trasladado y montado en el patio y actualmente integrado en el museo de dicha escuela universitaria.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte en realce y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada, con una altura que era la de cada planta que oscilaba entre 25 m y 50 metros. El relleno se realizaba con estériles procedentes del lavadero de flotación, los cuales eran llevados mediante vagonetas suspendidas de un cable hasta el auxiliar del pozo n° 3 por donde eran introducidos a la mina, distribuyéndose por el interior en trenes según necesidades.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero de flotación al pie del Pozo n° 1, del que solamente quedan ruinas. Era un lavadero notable con una capacidad de tratamiento de 500 Tm/día, cantidad que casi nunca consiguió, siendo tratadas normalmente entre 200 Tm y 300 Tm/día. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina acumulándose un depósito situado cerca del Pozo n° 1. Los concentrados obtenidos contenían entre el 70% y 72% de Pb y 1600 gramos de plata.



18.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en las imágenes adjuntas, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

DG001. Conjunto de 3 casas grandes con jardín delantero. Una de ellas fue la fonda del poblado minero.

DG002. Barriada de abajo. Formada por un conjunto de viviendas pequeñas destinadas a los obreros no cualificados. Todas ellas tenían patio trasero y estaban dispuestas a lo largo

de ambos lados de una calle. Una de las casas estaba dedicada a teleclub.

DG003. Almacén general del poblado minero.

DG004. Ermita del poblado minero.

DG005. Barriada de arriba. Formada por un conjunto de viviendas destinadas a los obreros cualificados. Tenían jardín delantero y patio trasero. Se disponen a ambos lados de una calle convenientemente urbanizada. Una de ellas se mantiene acondicionada como vivienda del guarda de la finca.

DG006. Viviendas del personal técnico. Son dos amplias casas con jardín y patio protegidas por tapias bajas. En las traseras de la casas comunicaban con un amplio recinto tapiado que eran una zona de recreo. Al otro lado de la tapia estaba la casa de la dirección de la mina.

DG007. Casa de la dirección de la mina. Esta acondicionada como residencia de los propietarios de la finca. Se encuentra dentro de un recinto tapiado que alberga también a una piscina.

DG008. Casa del ingeniero de la mina. Es una amplia casa con jardín y patio situada en la parte más alta de la barriada de arriba.

DG009. Depósito de agua potable. Se trata en realidad de dos depósitos juntos, uno circular de unos 500 m³ de capacidad, y otro de planta rectangular de unos 250 m³. A estos depósitos llegaba la conducción de agua desde la captación existente en la sierra cerca de Las Tiñosas. Se abastecía tanto al poblado como al lavadero de flotación.

DG010. Almacenes de la mina.



DG011. Edificios de oficinas de la mina. Se disponen en escalón y están rodeados de arbolado y jardines.

DG012. Báscula.

DG013. Taller de herrería de la mina. Es una gran nave que conserva la techumbre original realizada de cerchas metálicas. También conserva parte de la fragua. Actualmente se usa como pajar.

DG014. Tolvas instaladas en un gran muro de mampostería, destinadas a la carga de camiones, principalmente de gravilla de los rechazos del lavadero.

DG015. Ruinas del edificio de los vestuarios y lampistería.

DG016. Pozo n° 1. Tiene 483 m de profundidad y era el de extracción y principal acceso de la mina. Poco más se puede decir al encontrarse sellado con losa de hormigón y tapiado con bloques de cemento. En su entorno se reconocen los fosos del embarque semiautomático de vagones que disponía el pozo. También está tapiado el pozo auxiliar.

DG017. Restos de la casa de máquinas del pozo n° 1. No se conserva casi nada. Solo se reconoce la bancada de la máquina de extracción.

DG018. Ruinas de edificaciones auxiliares.

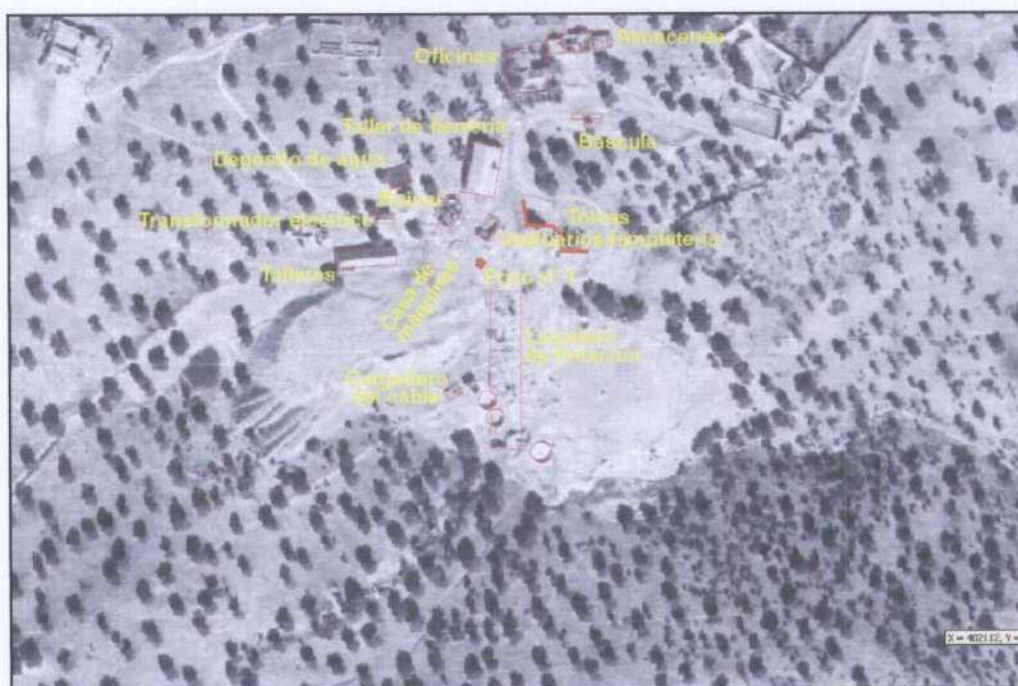
DG019. Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina. Tiene sección rectangular con una capacidad de unos 250 m³.

DG020. Caseta del transformador eléctrico.

DG021. Talleres de la mina. Nave de sección rectangular que conserva la techumbre. Esta cerrado, siendo utilizado de almacén y garaje de la finca.

DG022. Restos del lavadero de flotación. Desgraciadamente está absolutamente arruinado por demolición realizada por los propietarios de la finca. Estaba situado en ladera aprovechando el desnivel para la circulación del material durante el proceso. En el punto más alto estaba la tolva de descarga del mineral, punto situado a los pies del pozo de extracción. Esta tolva alimentaba a una machacadora de mandíbulas y el material triturado sufría a una primera molienda pasando a una desbastadora en medios densos, generando un rechazo que se destinaba a rellenos en la mina y el sobrante se acumulaba para la venta como gravilla. El mineral pasaba a una nueva molienda en molinos de bolas y de ahí entraba en el circuito de flotación donde se recuperaba la galena argentífera. Los finos, una vez tratados en un tanque espesador, se tiraban directamente a un arroyo, razón por la cual no hay balsa de estériles. De todo el proceso solo se reconocen las zonas del lavadero por los restos de bancadas. Solamente se conservan 3 tanques que se destinaban al espesado de lodos.

DG023. Cargadero de vagonetas colgantes. En este cargadero se acumulaba el material triturado desechado en el lavadero que se destinaba a rellenos en el interior de la mina. Mediante un cable colgante se transportaba el material hasta el auxiliar del pozo n° 4. También se conservan las zapatas de apoyo de las columnas del cable.



DG024. Restos de antiguos trabajos. Hay algunos pozos y ruinas que corresponden al laboreo de finales del siglo XIX.

DG025. Pozo n° 4. Tiene 415 m de profundidad y era utilizado como acceso auxiliar y para la introducción de rellenos, aunque esto se realizaba por un pozo auxiliar situado a unos metros de la caña del pozo. Se encuentra tapiado y tapado con losa de hormigón. Se conservan restos de la casa de máquinas y transformador eléctrico. Cerca del pozo hay una vivienda destinada al responsable del pozo.

DG026. Pozo n° 3. Tiene 290 m de profundidad y era utilizado como acceso auxiliar y para la extracción de estériles. Actualmente se encuentra cubierto por una caseta, ya que tiene instalada una bomba para la obtención de agua destinada a uso de la finca. Junto a la caseta se conserva un cruce de vías. El pozo contaba con talleres, transformador eléctrico y vivienda. Conservándose ruinas de estos edificios.

DG027. Subestación eléctrica. La mina y el poblado se abastecían de energía eléctrica procedente en principio de la central térmica que la empresa propietaria disponía en Puertollano. La conducción llegaba a esta subestación y desde ella se distribuía a los distintos puntos de consumo de la mina.

DG028. Pozo nº 5. Tiene 185 m de profundidad y fue utilizado para la investigación y explotación de un filón satélite. Se encuentra tapiado y tapado con losa de hormigón. Solamente se conservan restos de la caseta del transformador eléctrico.

DG029. Pozo nº 2. Tiene 60 m de profundidad y estaba destinado a los trabajos de otro filón satélite. No fue utilizado en la última etapa de actividad de las minas. Se encuentra tapiado y tapado con losa de hormigón. Junto al pozo hay ruinas de edificaciones.

Mina Diógenes

DG001.- Casas y fonda del poblado minero.



DG001.- Entrada de la fonda del poblado minero.



DG002.- Barriada de abajo del poblado minero. Estas casas estaban destinadas a los obreros no cualificados.



Mina Diógenes

DG002.- Barriada de abajo del poblado minero. Teleclub.



DG004.- Iglesia-ermita del poblado minero.



DG005.- Barriada de arriba del poblado minero. Estas casas estaban destinadas a los obreros cualificados .



Mina Diógenes

DG006.- Casa de personal técnico de la mina.



DG006.- Casa de personal técnico de la mina.



DG007.- Casa de la dirección de la mina. Esta casa está siendo habitada por la propiedad actual de la finca



Mina Diógenes

DG008.- Casa del ingeniero de la mina.



DG009.- Depósitos de agua potable.



DG010.- Almacenes de la mina.



Mina Diógenes

DG011.- Edificios de oficinas de la mina.



DG011.- Edificios de oficinas de la mina.



DG012.- Bascula.



Mina Diógenes

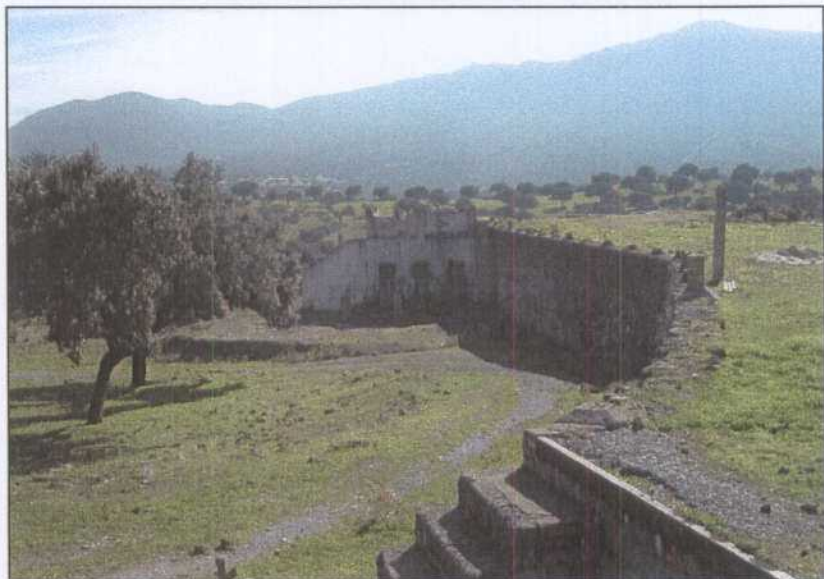
DG013.- Taller de herrería.



DG013.- Taller de herrería.



DG014.- Tolvas para carga de gravilla.



Mina Diógenes

DG016.- Pozo nº 1 de la mina.



DG016.- Fosos del embarque semi-automático de vagonetas.



DG016.- Plano inclinado de vagonetas para carga y transporte de estériles del lavadero al pozo.

Mina Diógenes

DG017.- Restos de la casa de máquinas del pozo nº 1.



DG017.- Bancada de la máquina de extracción del pozo nº 1.

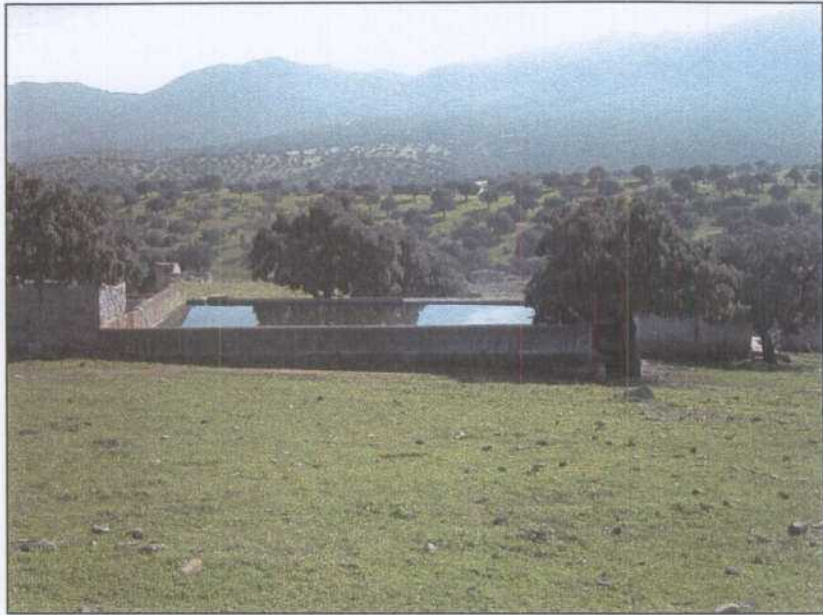


DG018.- Ruinas de edificios auxiliares..



Mina Diógenes

DG019.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina.



DG020.- Caseta del transformador eléctrico.



DG021.- Talleres de la mina. Por delante se ve el brocal del pozo auxiliar del Maestro.



Mina Diógenes

DG022.- Vista general de las ruinas del lavadero de flotación. a la izquierda se ve el cargadero de vagonetas del cable. En primer término a la derecha se ve el tanque espesador de estériles.



DG022.- Vista general de las ruinas del lavadero de flotación desde la parte de arriba.



DG022.- Ruinas del lavadero de flotación. Zona de machaqueo.



Mina Diógenes

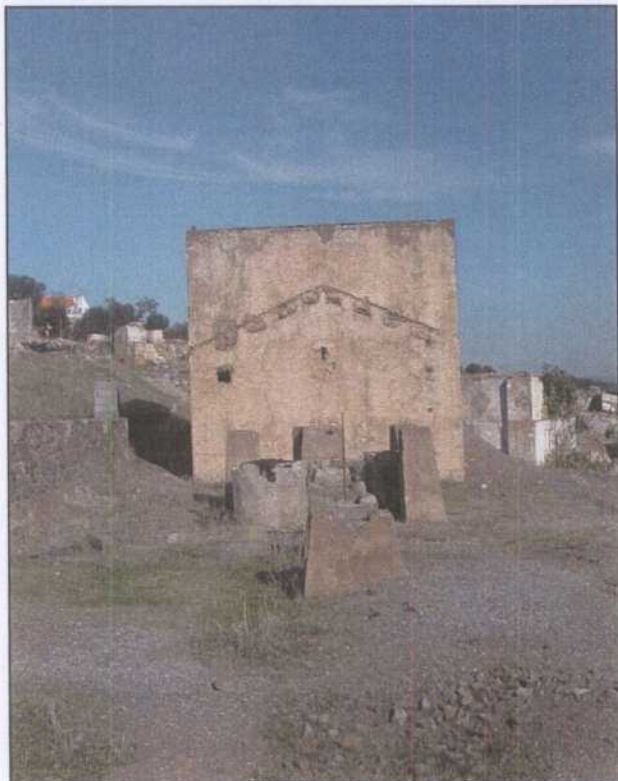
DG022.- Tanques espesadores de pulpa de concentrados.



DG022.- Tanque espesador de lodos estériles.

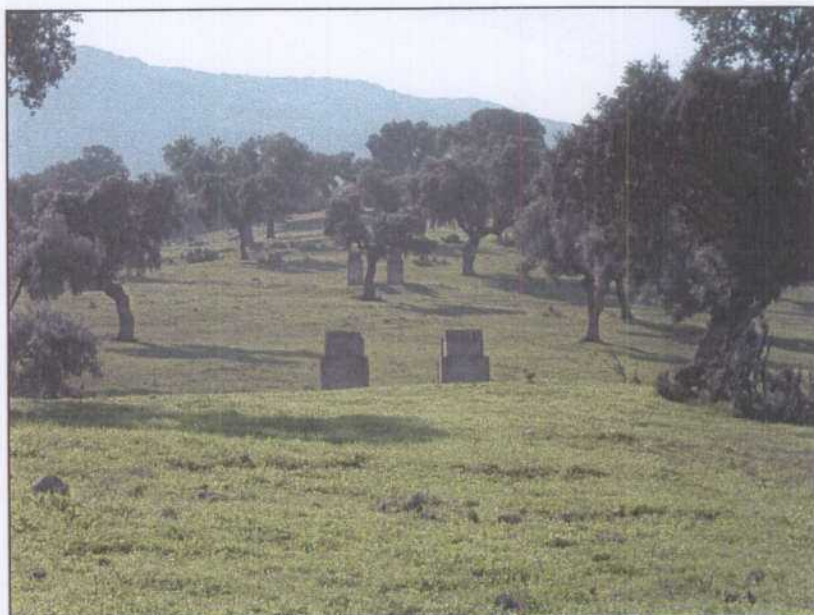


DG023.- Cargadero de vagonetas del cable para transporte de rellenos al auxiliar del pozo n° 4.



Mina Diógenes

DG023.- Zapatas de apoyo de las columnas de hierro del cable de arrastre de vagonetas.



DG023.- Zapatas de apoyo de las columnas de hierro del cable de arrastre de vagonetas.

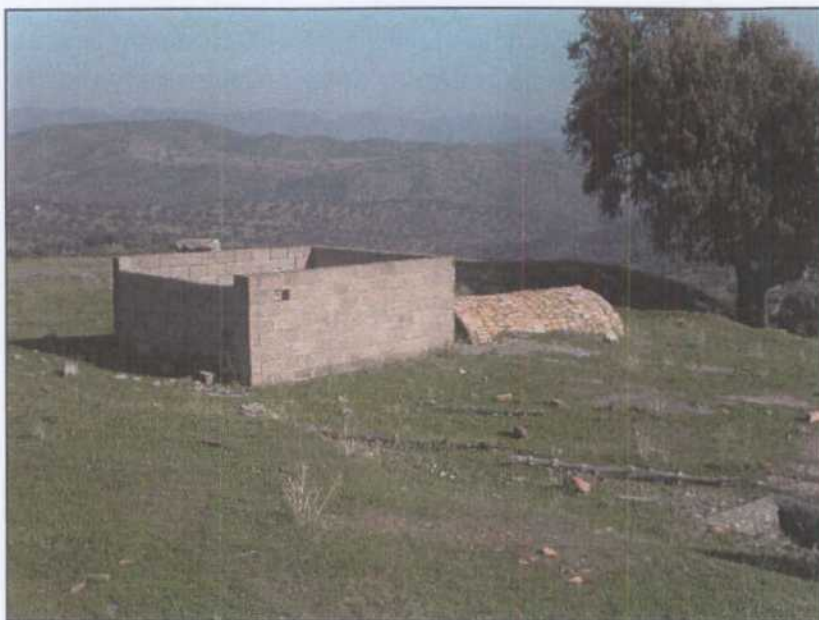


DG024.- Restos de labores de las explotaciones de finales del siglo XIX.



Mina Diógenes

DG025.- Pozo nº 4.



DG025.- Casa de máquinas del pozo nº 4. Por delante aparece un pequeño depósito de recogida de agua de bombeo.



DG025.- Pozo auxiliar del nº 4 para la introducción de rellenos.



Mina Diógenes

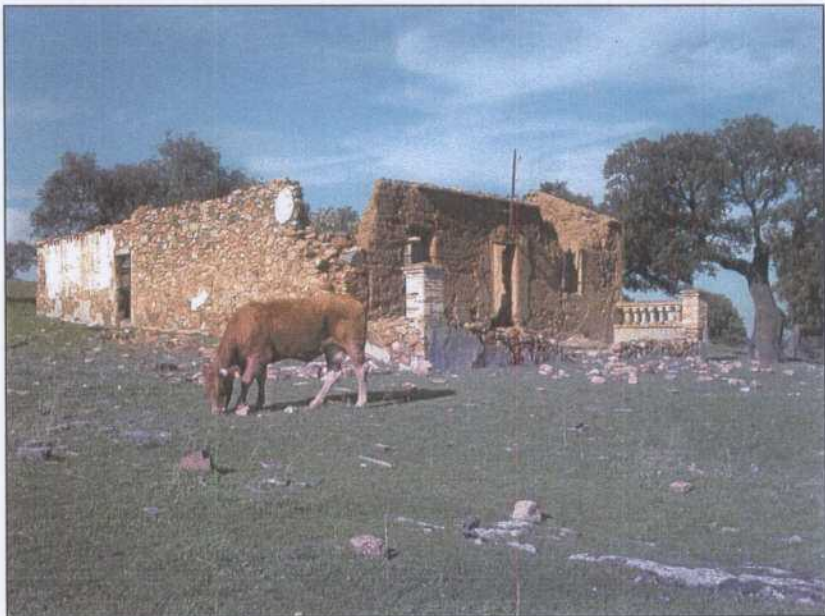
DG025.- Apoyos del retorno del cable de vagonetas tras volcar el material para el relleno.



DG025.- Caseta del transformador eléctrico del pozo nº 4.



DG025.- Casa del vigilante del pozo nº 4.



Mina Diógenes

DG026.- Pozo nº 3. Está protegido por una caseta para su el bombeo de agua.



DG026.- Cruce de vias del embarque del pozo nº 3.

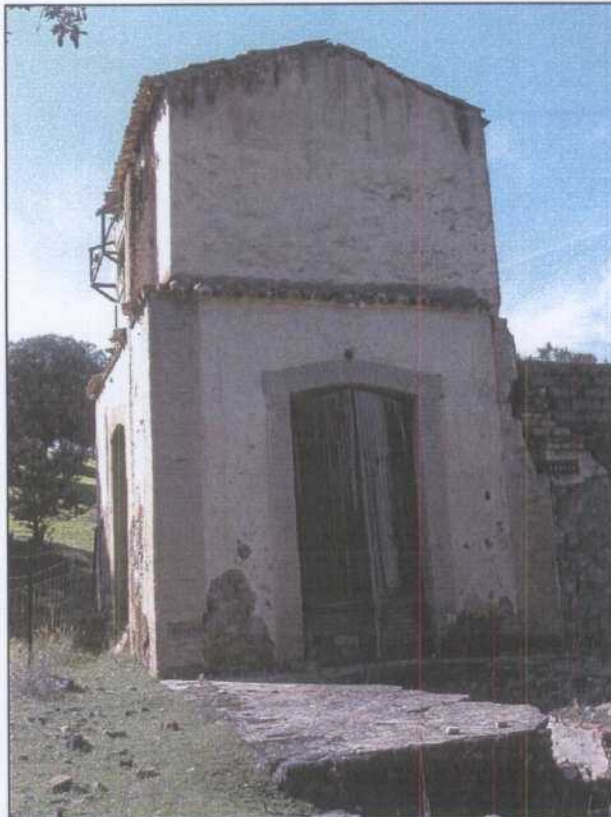


DG026.- Casa de máquinas del pozo nº 3.



Mina Diógenes

DG026.- Caseta del transformador eléctrico del Pozo nº 3.



DG026.- Edificios auxiliares del Pozo nº 3.



DG026.- Depósito de recogida de agua del bombeo del pozo nº 3.



Mina Diógenes

DG027.- Subestación eléctrica.



DG028.- Pozo nº 5.



DG028.- Restos de la bancada de la máquina de extracción del pozo nº 5.



Mina Diógenes

DG028.- Pozo nº 5. Caseta del transformador eléctrico.



DG029.- Pozo nº 2.



19. MINA SANTA BÁRBARA

19.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Santa Bárbara fue una curiosa mina situada en el paraje del Quinto del Rasillo, perteneciente al término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 409250 Y: 4269275

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, la cual pasa junto a la mina unos a unos 2 km de la población de Mestanza.

La mina se localiza en el extremo meridional de un importante conjunto de explotaciones que hay situadas al Este de Mestanza (fig. 25). Desde un punto de vista administrativo la explotación se situaba dentro de una concesión del mismo nombre y rodeada por las denominadas San Juan y 2º San Juan.

El interés patrimonial de esta mina se centra en los pocos restos de instalaciones que quedan y en las interesantes muestras de la mineralización que aun se pueden coger en las escasas escombreras que restan.

19.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los trabajos llevados a cabo en la mina Santa Bárbara fueron realizados a principios del siglo XX. Se desconoce si hubo labores más antiguas, pero si las hubo debieron ser muy poco importantes ya que la explotación comenzó a niveles bastante someros.

La mina era propiedad de la Sociedad Colectiva Urquijo y Cia. y fue la que investigó y explotó el yacimiento entre los años 1903 y 1911. Posteriormente fueron relavadas las

escombreras en el año 1914, ya que contenían abundante mineral al aparecer entremezcladas la galena y la esfalerita. La explotación beneficiaba tanto minerales de plomo como de cinc, ya que el contenido en esfalerita era muy abundante en el filón explotado. Pese al corto periodo de tiempo que la mina estuvo en actividad las producciones fueron notables para la época, obteniéndose 3487 Tm de galena y 3027 Tm de blenda. No obstante, buena parte del sulfuro de cinc se encontraba arrojado a las escombreras, desconociéndose la cantidad recuperada en el relavado posterior de los terreros.

El cierre de la mina no se produjo por agotamiento del yacimiento, ya que la metalización en la planta más inferior de la mina era aun importante. Las razones de la parada estuvieron ocasionadas por la grave crisis de los precios del plomo ocurrida en 1910 y la baja cotización que tenía por entonces la esfalerita.

Durante mucho tiempo fue posible coger excelentes muestras de la mineralización en las escombrera que habían quedado, pero a comienzos de la década de 1990, por un lado las obras de la carretera de El Hoyo y por otro lado la reparación de caminos rurales, literalmente arrasaron estos ricos terreros y la mayor parte de los restos de las instalaciones de la mina que aun perduraban.

19.3. GEOLOGÍA

En la mina Santa Bárbara se trabajó un filón de rumbo general NE-SO pero que presentaba varias incurvaciones. El buzamiento era subvertical, pero también mostraba variaciones con valores del orden de 80° tanto al Norte como al Sur, y en la parte profunda de la mina se colocaba con 70° al Sur. La corrida explotada fue de 250 m y se alcanzaron los 210 m de profundidad, continuando la metalización a esos niveles. El espesor osciló entre los 40 cm y los 2 m, tomándose como valor medio 1 m.

Las rocas encajantes de este filón son brechas intraformacionales de pizarras y grauwas del “Alcudiense Inferior”, con un predominio pizarroso. Estas rocas muestran una

orientación NO-SE con buzamiento subvertical, la cual viene marcada por una foliación tectónica que es aproximadamente concordante con la orientación de las rocas estratificadas de las proximidades. También hay diques de rocas subvolcánicas básicas que llevan un rumbo NE-SO.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una banda de cizalla transcurrente dextrogira que muestra una componente tensional acusada. Los cambios de rumbo y buzamiento pueden estar condicionados por las condiciones reológicas de los materiales encajantes.

El cuerpo mineralizado se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y rocas subvolcánicas, cementados todos ellos por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

19.4. METALOGENIA

Las mineralización del filón de Santa Bárbara son otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003), con una paragénesis anormalmente enriquecida en esfalerita. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita, pirita, cuarzo y barita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita, malaquita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La esfalerita es muy abundante, tanto como la galena y se presenta en masas cristalinas, granudas y en pequeños cristales formando tapizando drusas y geodas de los huecos de las brechas. La ankerita es la ganga a común de esta mineralización y se presenta cristalina, formando masas espáticas y pequeños cristales romboédricos. La calcopirita y pirita aparecen escasamente en forma de granos y pequeñas

masas entremezclada con la ankerita y esfalerita. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La barita es muy escasa y aparece en forma de botones en algunas geodas con esfalerita.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en carbonatización y silicificación. Las rocas subvolcánicas también presentan cloritización.

La mineralización supergénica es poco importante. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita se presenta en masas terrosas de color ocre. La malaquita aparece en forma pulverulenta y, puntualmente, en agregados de microcristales aciculares.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena con esfalerita	37.91	14.64	l.d.	1020	1334	l.d.	60	240
Esfalerita	4.73	41.50	l.d.	852	4467	l.d.	81	308

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone del análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita que dan los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	84.40	14.68	200	765	1500	220	50	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	7	19.2	<5	<1	6	<2	<1.1	<7

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	56.44	31.85	5.43	1245	3700	180	846	283
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	100	<4	7	<5	<2		

Se han analizado también los isótopos estables de carbono y oxígeno en la ankerita de esta paragénesis con los siguientes resultados:

ankerita		
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}^{(1)}$
-14.4‰	22.2‰	2.7‰

(1) $\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ valores calculados usando el fraccionamiento siderita-agua según Zheng (1999)

Se conocen también las inclusiones fluidas de la ankerita de la fase principal de la paragénesis. Las inclusiones reflejan un fluido acuoso hipersalino con temperaturas de congelación entre -36.1° y -28.0°C y temperaturas de homogenización entre 89° y 113°C .

19.5. MINERÍA

La explotación del filón de la Mina Santa Bárbara fue llevada a cabo por un pozo Maestro que tenía 188 m de profundidad con 6 plantas. Desde la última planta se excavó un contrapozo de 22 m que accedía a otra planta más, alcanzando la explotación los 210 m de profundidad. El pozo se situaba hacia el extremo de poniente del filón, existiendo un par de chimeneas en la parte de levante que servían para dar ventilación y salida auxiliar.

El pozo Maestro disponía en su día de un castillete metálico y de máquina de extracción que era accionada por vapor. El castillete se apoyaba sobre una sencilla estructura de mampostería. Desgraciadamente casi todas estas instalaciones se han perdido, manteniéndose solamente en pie una señorial chimenea de mampostería y ladrillo.

La explotación de los filones fue ejecutada por el método de corte en realce y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada. La altura de ellos era la de cada planta, que oscilaba entre 25 m y 30 metros. El relleno se realizaba con estériles procedentes de los hastiales del filón. Hay que indicar que las paredes de los tajos y galerías eran muy inestables, precisando un posteo continuado para su aseguramiento.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero de minerales que utilizaba cribas y métodos gravimétricos para la concentración. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina acumulándose un depósito situado junto al Pozo Maestro. Los concentrados de galena obtenidos eran muy sucios debido a la esfalerita entremezclada que llevaban, consiguiéndose contenidos en plomo de 60% a 70%.

19.6. INVENTARIO

La destructiva actuación de la obra de la reparación de la carretera que pasa junto a la mina, ha dejado reducido el patrimonio de esta mina a la mínima expresión. Solamente queda en estado aceptable la chimenea de humos de la máquina de vapor. También se llega a reconocer el depósito de recogida del agua de bombeo, el cual aparece semienterrado por

la “restauración” de los terrenos. Poco más queda de esta interesante mina. En la imagen adjunta se muestra la situación de los elementos inventariados. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Estos elementos serían los siguientes:

SB001. Chimenea de humos de la máquina de vapor de la mina. Tiene unos 15 m de altura con sección cuadrada. Esta realizada con mampostería de pizarras del lugar y esquinas reforzadas con ladrillo. Los remates y terminaciones también están hechos con ladrillo. La conducción de humos era subterránea, reconociéndose parte de su trazado

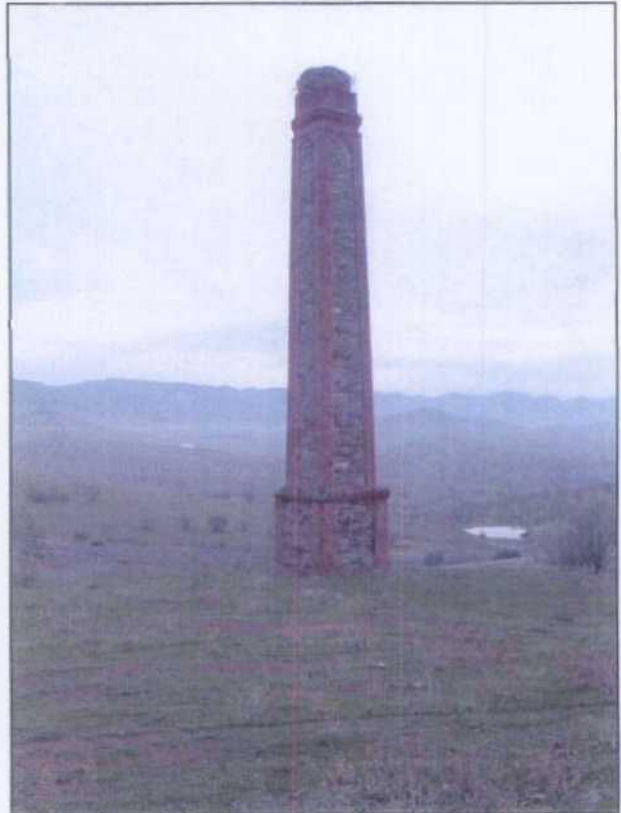
SB002. Restos del depósito de recogida de aguas del bombeo de la mina.

SB003. Ruinas de edificaciones de la mina. Según comentarios de lugareños el cortijo del Rasillo, situado muy cerca de la mina, eran originalmente también edificaciones de la mina.



Mina Santa Bárbara

SB001.- Chimenea de humos. Vista desde el suroeste.



SB001.- Chimenea de humos. Vista desde el este.



Mina Santa Bárbara



SB001.- Chimenea de humos. Base de la Chimenea y conducción subterránea de humos.



SB002.- Restos del depósito de agua.

SB003.- Ruinas de edificaciones de la mina. Enfrente se ve la casa del Rasillo, que fue en origen las oficinas viviendas de la mina. T



20. MINA FELISA

20.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Felisa fue una explotación de galena situada en el paraje de Villalba, perteneciente al término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 410300 Y: 4271600

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza, tomando un camino rural con dirección NNE. Al cabo de 3 km el camino gira hacia el SO y 2 km más adelante pasa junto a la mina que queda a su lado derecho.

Esta mina se localiza en el parte septentrional del importante conjunto de explotaciones situadas al Este de Mestanza (fig. 25). Más concretamente, la mina Felisa se ubicaba en el extremo occidental de una importante alineación filoniana que incluía el famoso filón de La Gitana, el cual será comentado a continuación. Desde el punto de vista administrativo, las labores mineras de Felisa se localizaban dentro de la concesión del mismo nombre y en su Demasía.

El interés patrimonial de esta mina se centra en los restos de instalaciones que quedan, en algunas labores sobre el filón y en algunos afloramientos de la estructura que aun se pueden ver.

20.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los trabajos llevados a cabo en la mina Felisa fueron realizados a principios del siglo XX. Se desconoce con precisión la fecha pero en un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real se indica que en 1913 ya estaban realizados. Hay datos de producción de los años

1911, 1912 y 1913, que suman la pequeña cantidad de 210 Tm de galena, lo que da idea de que las labores realizadas fueron de escasa entidad y que en su mayor parte quedaron reducidas a reconocimientos de los filones. Este corto dato de producción choca con la importancia de las instalaciones existentes, seguramente fundamentadas en el éxito de la cercana mina de La Gitana. La riqueza del filón explotado en aquella mina fue tal que desató en su día una gran euforia en la zona, lo que favoreció el desarrollo de muchos ambiciosos proyectos que terminaron casi todos en fracasos.

La concesión Felisa era propiedad de la Sociedad Minera Santa Fe y fue inicialmente mucho más grande. La parte de levante fue segregada en la que se llamó la concesión Santa Isabel, que pasó a propiedad de D. Sebastián Izquierdo Martínez, que era también propietario de la Demasía a Felisa.

A comienzos de la década de 1990 buena parte de sus escombreras han sido utilizadas como zahorras en la reparación de los caminos rurales de la zona.

20.3. GEOLOGÍA

En la mina Felisa se reconocieron dos filones, uno de rumbo ENE-OSO ligeramente arqueado, y otro de rumbo N110°E. El principal era el primero, que es el que correspondería a la prolongación del filón de La Gitana, terminando este en el cruce con el filón ONO-ESE, que tenía menor importancia. El filón principal mostraba, cerca de su terminación contra el otro filón, una pequeña ramificación hacia el Sur conocida como la del Caballo. El buzamiento del filón principal era subvertical, del orden de 85° al NO, mientras que el segundo tenía una inclinación de 70° al SO. Las corridas reconocidas del filón principal fue de 135 m, 60 m en la ramificación del Caballo, y 25 m en el segundo filón. Las potencias de las estructuras mineralizadas no llegaron a superar nunca el metro, siendo lo normal de 30 cm a 50 cm.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de areniscas y pizarras bandeadas con intercalaciones cuarcíticas, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas

aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 80° a 40° al NE. También aparecen rocas subvolcánicas básicas, verdaderas diabasas, que deben presentarse en dique ENE-OSO.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en fracturas de cizalla transcurrentes, dextrogira en el caso del filón principal y levógira en el del filón secundario. Las fracturas muestran una componente tensional acusada y claros rejuegos frágiles.

Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

20.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de Felisa son un ejemplo más del tipo-E de PALERO et al. (2003). Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: pirita, esfalerita y cuarzo.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La esfalerita es muy poco abundante y se presenta en masas cristalinas y en pequeños cristalitos formando drusas y geodas tapizando huecos de las brechas. La ankerita es la ganga común de esta mineralización pero es relativamente escasa. La pirita aunque es pero esta bastante extendida. Se presenta en masas cristalinas y en diseminaciones de pequeños cubos. Parece reconocerse una relación entre la presencia de este mineral y las rocas básicas. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación. Las rocas subvolcanicas presentan una fuerte cloritización y se puede hablar también de piritización.

La mineralización supergénica es poco importante, pese a que las labores son poco profundas. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	12.33	0.19	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	67	l.d.
Galena	6.47	0.01	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

20.5. MINERÍA

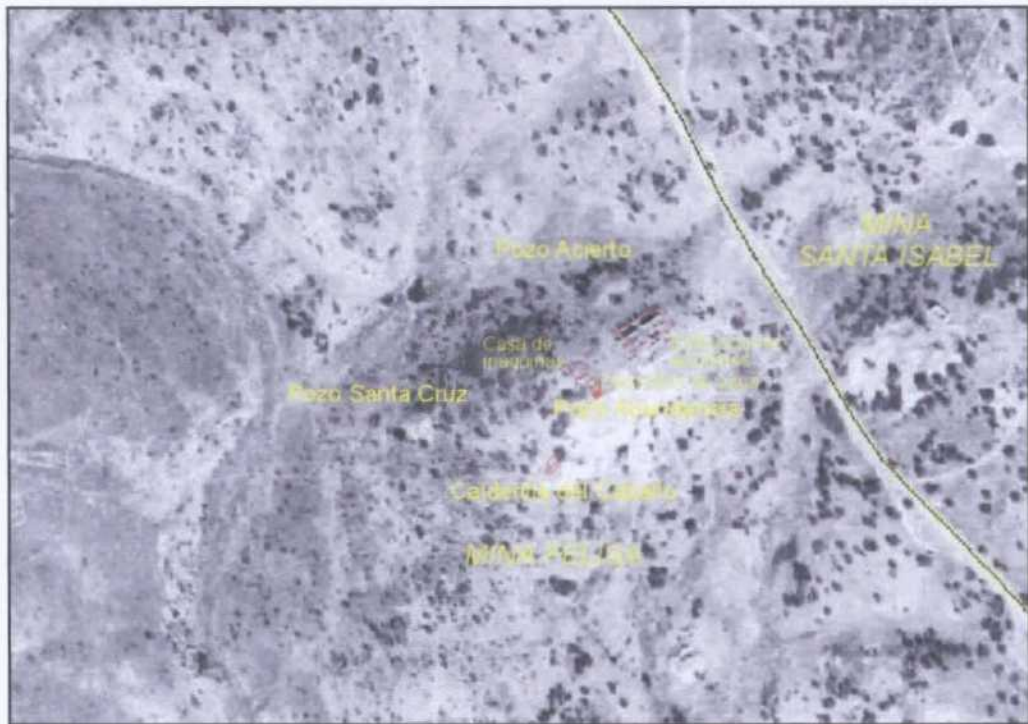
Los trabajos en la mina Felisa fueron realizados a través de un pozo principal llamado Abundancia que tenía 154 m de profundidad con 3 plantas situadas a los 54 m, 84 m y 149 m respectivamente. Los tres niveles tenían galería en dirección investigando el filón, y en la 1ª también había una galería siguiendo la ramificación al SO descrita en el apartado anterior. Esta galería llegaba a una chimenea, que se llama del Caballo, la cual llegaba a la superficie permitiendo la ventilación.

Al Oeste del pozo Abundancia había un pozo conocido como Santa Cruz, de 28 m de profundidad que tenía una galería en dirección de 25 m investigando el filón secundario NO-SE. Parece ser que no llegó a haber comunicación con las labores del pozo principal de la mina.

El pozo Abundancia debió disponer en su día de un castillete metálico y de una máquina de extracción que era accionada por vapor. El castillete se apoyaba sobre una sólida estructura de mampostería, la cual lleva adosada un conjunto de dos depósitos para la recogida del agua del bombeo. Desgraciadamente la mayor parte de estas instalaciones se han perdido, manteniéndose solamente en pie una muros de edificaciones y restos de las instalaciones de los pozos.

En estos filones apenas se realizaron trabajos de disfrute. Parece ser que solamente en la 1ª planta se hicieron algunos pequeños realces. También, en la chimenea del Caballo, se aprecia un hueco hasta la superficie practicado sobre la veta de la ramificación, que tiene unos 10 m de longitud.

La concentración de los escasos minerales extraídos debió realizarse mediante métodos muy rudimentarios comenzando por un estriado manual. No se aprecian restos de algún lavadero de mineral.



20.6. INVENTARIO

Los pocos elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta y en la fig. 26, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

MF001. Pozo Abundancia, de sección rectangular de 3.5 m x 1.5 m, y 154 m de profundidad. Se halla inundado a los 10 m de hondura. Presenta las paredes revestidas en mampostería en los 5 primeros metros.

MF002. Depósitos de almacenamiento del agua procedente del bombeo de la mina. Aparecen dos juntos y pegados al emboquille de la caña del pozo. En total sumaban una capacidad de unos 25 m³.

MF003. Restos de la casa de máquinas del pozo Abundancia.

MF004. Ruinas de edificios auxiliares de la mina.

MF005. Calderilla del Caballo. Pozo de 3 m x 2 m de sección excavado sobre filón y sin ningún tipo de revestimiento. Inundado a los 5 m de profundidad. En su hastial NE arranca una labor de explotación siguiendo el filón de unos 10 m de largo.

Mina Felisa

FL001.- Pozo Abundancia. Res-
tos de escombreras.



FL001.- Pozo Abundancia. Em-
boquille.



FL001.- Pozo Abundancia. Vista
de la caña del pozo.

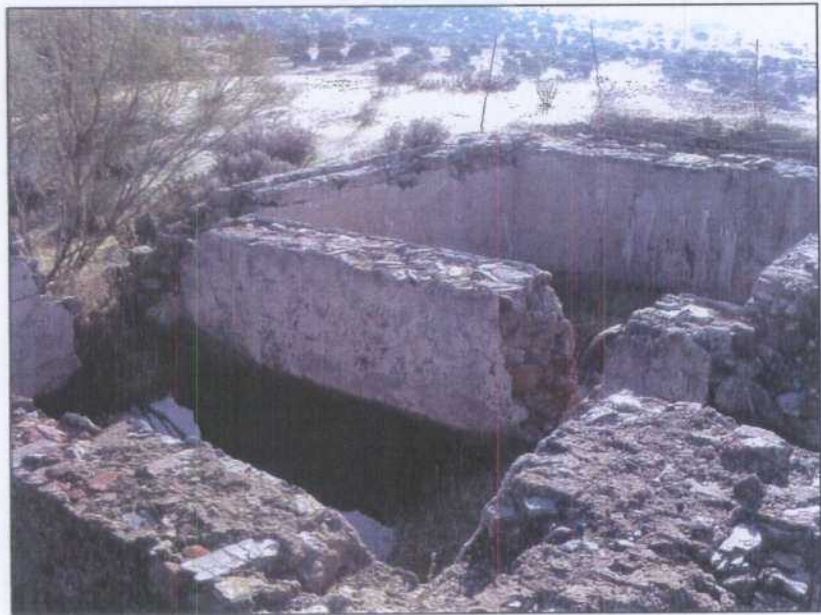


Mina Felisa

FL002.- Depósitos de recogida del agua del bombeo de la mina.



FL002.- Depósitos de recogida del agua del bombeo de la mina.

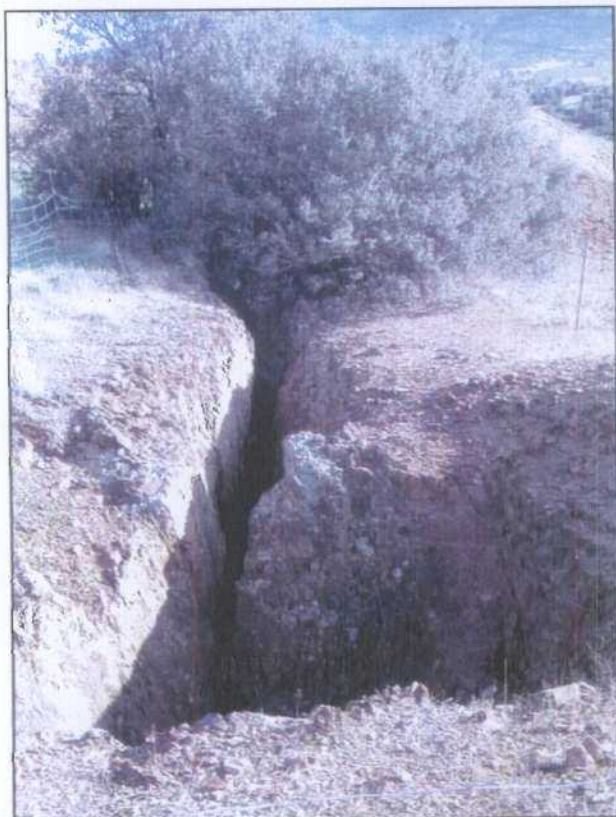


FL003.- Restos de la casa de la máquina de extracción del pozo Abundancia.



Mina Felisa

FH004.- Ruinas de edificaciones de la mina.



FL005.- Calderilla del Caballo. Pozo auxiliar con una pequeña explotación de un filón de la mina.



FL005.- Calderilla del Caballo. Detalle de la pequeña explotación.

21. MINA LA GITANA

21.1. LOCALIZACIÓN

La Mina La Gitana fue la explotación de galena más importante de Mestanza. Se encuentra en el paraje de Villalba, a los pies de la sierra de Puertollano, terrenos perteneciente al mencionado municipio. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 411025 Y: 4271800

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza, tomando un camino rural con dirección NNE. Al cabo de 3 km el camino gira hacia el SO y 1.5 km más adelante salen de él dos caminos, uno hacia el Norte que sube a la laguna de La Alberquilla, y otro hacia el NE, menos transitado, que lleva directamente a la mina. Estos caminos salen un poco antes de llegar a la mina Felisa descrita en el apartado anterior.

La Gitana se localizaba en el parte septentrional del numeroso conjunto de explotaciones situadas al Este de Mestanza (fig. 25). Más concretamente, se ubicaba en el extremo oriental de una importante alineación filoniana donde estaba el famoso filón de La Gitana, que fue el principal objeto de explotación en esta mina.



Mina La Gitana.- En primer término la balsa de estériles procedentes del relavado de la escombrera de la mina. Detrás se ve la caseta del transformador eléctrico del lavadero de flotación y más atrás, en la ladera, se ven los restos de las originales instalaciones mineras.

Desde el punto de vista administrativo las labores mineras de La Gitana se localizaban dentro de las concesiones La Lealtad y Tres Amigos. Mas a levante se encontraba la concesión Santa Emilia donde se intentó buscar la prolongación al Este del filón con resultados negativos. Hacia poniente se hallaban las minas Rosario y Ramón, Santa Isabel y Felisa, esta última ya descrita en el punto anterior. En ellas se encontraron algunas metalizaciones pero ninguna de la importancia de La Gitana.

El interés patrimonial de esta mina se centra en los restos de instalaciones que quedan y en las muestras de la mineralización que aun se pueden coger en las pocas escombreras que aun quedan.

21.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Parece ser que sobre los afloramientos del filón de La Gitana existieron viejos rafados superficiales que no debieron ser muy importantes. Se desconoce la edad que aquellos antiguos trabajos.

La explotación a gran escala de La Gitana comenzó en 1896 por parte del propietario de las concesiones La Lealtad y Los Tres Amigos que era D. Sebastián Izquierdo Martín. Los rápidos resultados positivos permitieron conseguir producciones importantes al poco tiempo del inicio de los trabajos, obteniéndose ya en 1898 las 1466 Tm de galena. A partir de 1900 las producciones superaban las 2000 Tm de concentrados, pero entre 1907 y 1911 uno un notable descenso debido principalmente a las bajas cotizaciones del plomo. En 1912 y 1913 volvieron a conseguirse elevadas producciones, pero el filón había llegado a su agotamiento y las labores de investigación en las plantas más profundas de la mina no dieron resultados positivos. Todo ello llevó al cierre de la explotación a finales de 1913. La producción global de galena en los 18 años que estuvo en actividad la mina fue de 25063 Tm, una notable cantidad para la época.

A finales de la década de 1950 se instaló un lavadero de flotación para el tratamiento de los grandes terreros que había junto al pozo principal de la mina. El lavadero estuvo en actividad hasta 1967 obteniéndose producciones del orden de 150 Tm anuales de concentrados de galena. Se desconoce si también fue aprovechada la esfalerita.

21.3. GEOLOGÍA

En la mina La Gitana se trabajó un único filón que presentaba una traza arqueada desde un rumbo N105°E en el extremo de levante a un rumbo N75°E en el extremo de poniente. El buzamiento era del orden de 70° al Sur, pero a una profundidad intermedia se tumbaba hasta los 50°. Las corridas reconocidas del filón principal fueron del orden de 500 m, presentando la metalización una extensión de 400 m por una altura de 140 m. Las potencias de la estructuras mineralizada oscilaron entre 30 cm y 1.5 m, tomándose como media 1 metro.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados polimícticos y alternancias de areniscas y pizarras bandeadas, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 80° a 40° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una fractura de cizalla transcurrente dextrógira, que muestran una componente tensional acusada y claros rejuegos frágiles. Hay un claro control litológico en el desarrollo de la fractura, mostrando un mejor desarrollo y más apertura cuando afecta a los potentes lentejones de conglomerados que hay en esa zona del Valle de Alcudia.

El cuerpo mineralizado se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado, con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican y trocean la mineralización.

21.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de La Gitana es otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. 2003. La paragénesis de esta mina muestra la peculiaridad de tener la fase tardía póstuma muy desarrollada con abundante barita. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, calcopirita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita piromorfita, goethita, malaquita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en grandes masas cristalinas y espáticas. La esfalerita es relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas y en pequeños cristales formando drusas y geodas tapizando

huecos de las brechas. La ankerita es muy poco común en esta mineralización y se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. La pirita es también frecuente y está bastante extendida, se presenta en masas microcristalinas y en pequeños cubitos sobre esfalerita y ankerita en pequeños huecos. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La calcopirita y la caolinita son muy escasos.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación.

La mineralización supergénica tiene cierta importancia en este yacimiento y, por referencias, parece que afectaba hasta zonas profundas a favor de unos hastiales muy quebradizos rellenos de arcillas plásticas. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. También se encuentra piromorfita en diminutos cristales prismáticos exagonales. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre y la malaquita tiene un aspecto pulvurulento.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	30.34	0.66	l.d.	688	l.d.	l.d.	138	l.d.
Galena	28.97	0.08	l.d.	263	l.d.	l.d.	66	l.d.
Esfalerita	18.00	30.50	l.d.	l.d.	1480	l.d.	305	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	84.40	14.01	3300	36	4300	430	2423	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	15	2.5	<9	<1	10	20	<2.4	<19

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	59.81	31.95	2.80	3152	2933	306	1310	317
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	70	234	45	79	27		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena, esfalerita y barita con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	esfalerita	calcopirit	barita
		a	
-8.6‰	-4.7‰		15.0‰

En este yacimiento también se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		EDAD MODELO (Ma) (2)	μ_2 (2)	ω_2 (2)
Valor	2 σ	Valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.169	0.005	15.601	0.005	38.248	0.012	345	9.74	38.21

(1) Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

(2) Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

Se conocen también las inclusiones fluidas de la barita de la fase tardía póstuma de la paragénesis. Las inclusiones reflejan un fluido acuoso salino con temperaturas de congelación de -19.0°C y temperaturas de homogenización menores de 70°C .

21.5. MINERÍA

Los trabajos en la mina La Gitana fueron realizados a través de un pozo principal llamado Maestro que tenía 220 m de profundidad con 9 plantas, situándose la más profunda a los 214 m. (fig. 27). A 30 m al Oeste del pozo Maestro se situaba el pozo de bajada que comunicaba con la 2ª planta a los 50 m de profundidad. Por último, varias chimeneas localizadas hacia los extremos de la explotación completaban los accesos a la mina desde la superficie (fig. 27).

El pozo Maestro se ubicaba al principio centrado en el campo de producción, que mostraba un desarrollo longitudinal de más de 350 m. Pero a partir de la 5ª planta la zona mineralizaba quedó desplazada a poniente del pozo. En las plantas inferiores el mineral aparecía cada vez más limitado a la parte occidental y en 8ª planta se reducía a poco más de 50 m de extensión. En 9ª planta la galería longitudinal quedó muy limitada a los alrededores del pozo Maestro.

El pozo Maestro contó en su día con un castillete metálico y una gran máquina de extracción accionada por vapor. El castillete estaba apoyado sobre una sencilla pero sólida estructura de mampostería que protegía su emboquille. De la casa de máquinas solamente quedan unas ruinas, así como de otras edificaciones, pero se conserva en bastante buen estado una señorial chimenea de humos hecha de mampostería y ladrillo.

La explotación del filón fue realizada por el método de corte y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada y su altura era la de cada planta, que venía a oscilar entre 20 m y 25 m. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales del filón. Las paredes presentaban buenas condiciones de estabilidad permitiendo que los realces muchas veces quedasen parcialmente rellenos.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero a pie del pozo Maestro, del que solamente nos han llegado algunos restos. Destaca un gran muro donde se ubican las tolvas de descarga del mineral desde las vagonetas. Estas tolvas están hechas con mampostería, estando colocadas las piedras con especial cuidado para permitir un fácil deslizamiento del mineral. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía desde dos depósitos, uno adosado a la pared este de la casa de máquinas y el otro dentro de dicha edificación. Estos depósitos recogían las aguas las procedentes del bombeo de la mina que era realizado a través del pozo Maestro.

Del lavadero de flotación instalado a finales de los años 1950 se conservan algunos restos. Se puede ver la estructura de mampostería que albergaba a la machacadora primaria, así como las bancadas donde estaría instalado algún molino. También se conservan los canales de decantación de las pulpas, una era de secado de lodos y la caseta del transformador eléctrico. No hay que olvidar la balsa de estériles, que si bien no llega a tener la importancia de la de La Veredilla, es el otro ejemplo que hay en el Valle de Alcudia.

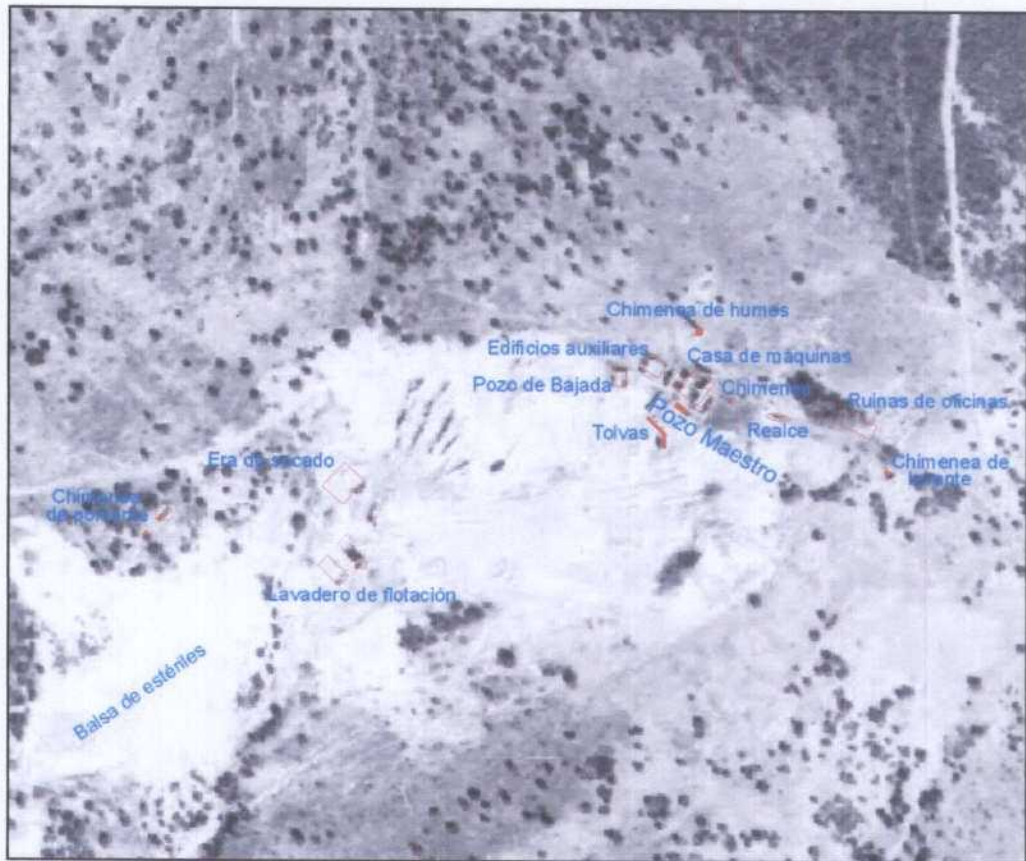
21.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

GT001. Balsa de estériles del lavadero de flotación. Tiene una forma adaptada al relieve, aprovechando una suave vaguada. La altura máxima es de unos 7 m y tendrá un volumen de unos 20000 m³.

GT002. Restos del lavadero de flotación. Conserva la caseta del transformador eléctrico, la estructura de la machacadora primaria, bancadas del molino, sistema de canales de decantación de la pulpa y era de secado.

GT003. Restos del lavadero antiguo. Lo único que se conserva son los muros y tolvas de descarga de mineral. Hay 3 tolvas, dos de ellas muy bien conservadas. Hechas de mampostería, resulta muy llamativo el cuidado como están hechas, con las piedras perfectamente colocadas para que deslice bien el mineral.



GT004. Pozo Maestro, con sección rectangular de 4.5 m x 1.5 m y con 225 m de profundidad. Está revestido de mampostería en sus 5 primeros metros y el resto va en roca viva. Está inundado a los 30 m de profundidad. Contaba con un importante auxiliar por donde debía realizarse el bombeo del agua y otro servicios.

GT005. Casa de máquinas y depósitos de agua. Forman un conjunto, ya que los dos depósitos que hay se encuentran uno dentro del edificio y otro uno adosado a él. El interior tiene unos 30 m³ de capacidad, mientras que el exterior es de unos 75 m³. De la máquina de extracción no se conserva nada.

GT006. Chimenea de ventilación situada muy cerca de la casa de máquinas. Tiene una sección de 1.25 m x 1 m. No tiene agua y debe tener del orden de 25 m de profundidad.

GT007. Ruinas de edificaciones auxiliares.

GT008. Ruinas del pozo de bajada. Se encuentra cegado. La edificación parece que debía albergar un cablestante, pero en los planos antiguos aparecen representadas escalas.

GT009. Chimenea de humos de sección cuadrada. Está realizada en mampostería y con las esquinas y remates hechos con ladrillo. Tiene unos 15 m de altura.

GT010. Calderilla entre explotación de realce parcialmente rellena.

GT011. Ruinas de las antiguas oficinas de la mina.

GT012. Chimenea de ventilación de levante de la explotación. Tiene una sección de 1.25 m x 1 m y está revestido con mampostería por tramos. Debe estar realizada en filón sirviendo el revestimiento de sostenimiento. Las partes no revestidas parecen corresponder a accesos a la explotación. Según los planos de la explotación comunicaba con la 2ª planta de la mina a los 65 m de profundidad.

GT013. Chimenea de ventilación de poniente de la explotación. Tiene una sección de 1.5 m x 1.5 m y no presenta revestimiento. Está inundada a los 10 m y, según los planos, tenía 25 m de profundidad comunicando con la 2ª planta. Cerca hay un pocito excavado sobre filón donde se ve la estructura mineralizada con unos 30 cm de barita masiva.

Mina La Gitana

GT001.- Balsa de estériles del lavadero de flotación de los años 1960.



GT002.- Restos del lavadero de flotación. Se ve la caseta del transformador, canales de decantación y bancadas de machacadora y molienda.



GT002.- Restos del lavadero de flotación. Caseta del transformador y canales-balsa de decantación.



Mina La Gitana

GT002.- Restos del lavadero de flotación.
Zona de machaqueo y molienda.



GT002.- Restos del lavadero de
flotación. Era de secado.



GT003.- Lavadero antiguo. Mu-
ros de las tolvas de mineral.



Mina La Gitana

GT003.- Lavadero antiguo. Muros de las tolvas de mineral. Boca de salida de la tolva.



GT003.- Lavadero antiguo. Tolvas de descarga del mineral.



GT003.- Lavadero antiguo. Tolva construida con muros de mampostería.



Mina La Gitana

GT004.- Emboquille del pozo Maestro de la mina.



GT004.- Caña del pozo Maestro.



GT005.- Restos de la casa de máquinas del pozo Maestro. Adosado a la casa se ve el depósito exterior del agua.



Mina La Gitana

GT005.- Depósito exterior de recogida del agua del bombeo.



GT005.- Depósito interior de recogida del agua del bombeo. Este depósito se encuentra dentro del recinto de la casa de máquinas.



GT006.- Chimenea de ventilación situada cerca de la casa de máquinas del pozo Maestro.

Mina La Gitana

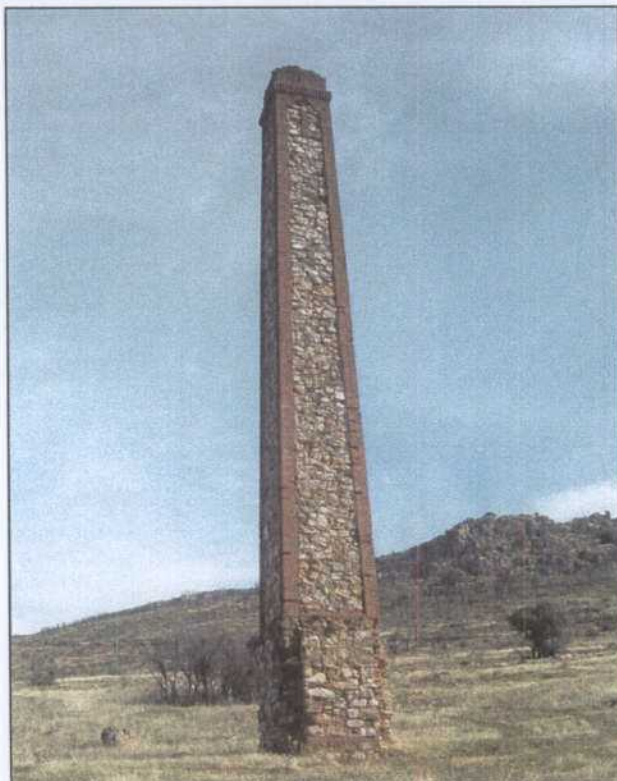
GT007.- Ruinas de edificios auxiliares.



GT008.- Ruinas del pozo de Bajada..



GT009.- Chimenea de humos de la máquina de vapor.



Mina La Gitana

GT010.- Explotación del filón. Se ve la estructura vaciada y rellenada.



GT011.- Ruinas de las oficinas de la mina.



GT012.- Chimenea de levante.



Mina La Gitana

GT012.- Chimenea de levante.
Vista de la caña del pozo.



GT013.- Chimenea de poniente.

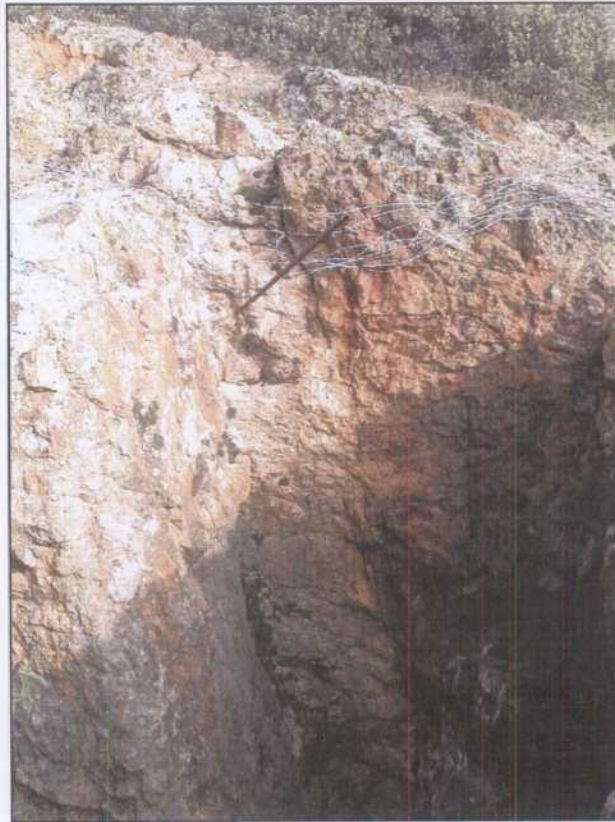


GT013.- Chimenea de poniente.
Vista de la caña del pozo.



Mina La Gitana

GT013.- Chimenea de poniente. Junto a la chimenea hay una calderilla sobre filón en la que se puede ver un buen afloramiento. La parte blanca pegada al hastial de muro es barita.



22. MINA VICTORIA EUGENIA

22.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Victoria Eugenia fue otra de las explotaciones de galena del grupo de minas situadas al Este de Mestanza (fig. 25). Se encuentra en el paraje de Villalba, a menos de 1 km al Sur de la mina La Gitana. Como en los casos anteriores los terrenos donde se ubica la mina pertenecen al término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 411000 Y: 4271400

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza, tomando un camino rural con dirección NNE. Al cabo de 3 km el camino gira hacia el SO y 2.5 km más adelante pasa muy cerca de la mina que queda a la izquierda. El camino pasa antes junto a la mina Felisa, descrita en apartados anteriores, y a medio kilómetro más adelante se llega a Victoria Eugenia.

Desde el punto de vista administrativo los trabajos mineros se distribuían en las concesiones Victoria Eugenia, María del Carmén y Demasía a Victoria Eugenia. Estas concesiones cubrían una estructura filoniana que era más o menos paralela a la de La Gitana. Esta mina tiene la peculiaridad de haber sido la última que estuvo en explotación en esta zona.

El interés patrimonial de esta mina se centra principalmente en las explotaciones del filón que pueden verse y en los pocos restos de instalaciones que quedan.



22.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La mina Victoria Eugenia fue ubicada en una zona donde había algunos rafados antiguos de escasa entidad y restos de escorias, sin que se pueda decir nada sobre las fechas en que fueron realizados.

La explotación moderna comenzó en 1920 siendo la mina propiedad de D. Lorenzo Rodríguez de Gálvez, Marqués de Mondéjar. Los trabajos se prolongaron hasta 1945 pero los ritmos de producción fueron siempre muy modestos, con cifras entre 200 Tm y 300 Tm anuales de galena y algunas partidas esporádicas de esfalerita. Durante la Guerra Civil fue explotada por la Colectividad Minera de Mestanza y desde 1941 estuvo en arrendamiento por varios vecinos del mismo pueblo. En total el mineral producido fue de menos de 5000 Tm de galena, con leyes del orden del 75 al 82% de Pb. Las partidas de esfalerita tenían un 40% de cinc.

A comienzos de la década de 1990 fueron desmanteladas la mayor parte de sus escombreras que fueron destinadas a zahorras para la reparación de los caminos rurales de la zona.

22.3. GEOLOGÍA

En la mina Victoria Eugenia se trabajaron dos filones, uno de dirección N95°E con 80° de buzamiento al Sur, y otro de rumbo N80°E con buzamiento de 80° al Sur. Ambos filones llegan a juntarse en la zona central de los trabajos. El primero de los filones discurre por la parte septentrional de la concesión y tiene una corrida considerable que se extiende por las concesiones colindantes. El otro filón va hacia la parte meridional de la mina y presenta una corrida de unos 250 m. Fue en este segundo filón donde se desarrollaron los principales trabajos de explotación. La potencia de estas estructuras es muy irregular, pudiéndose establecer como media entre 85 cm y 1 m.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados polimícticos y alternancias de areniscas y pizarras bandeadas, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 70° a 40° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en fracturas de cizalla transcurrentes dextrogiras, que muestran una componente tensional acusada y claros rejuegos frágiles. Hay un claro control litológico en el desarrollo de la fractura, mostrando un mejor desarrollo y más apertura cuando afecta a los conglomerados que hay en esa zona.

Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

22.4. METALOGENIA

La mineralización de Victoria Eugenia es otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003). Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita y barita.

Minerales primarios minoritarios: pirita, calcopirita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita, y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en masas cristalinas y espáticas. La esfalerita es relativamente abundante y se presenta en masas cristalinas y en pequeños cristales formando drusas y geodas tapizando huecos de las brechas. La ankerita es muy poco común en esta mineralización y se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. La pirita es también frecuente y está bastante extendida, se presenta en masas microcristalinas. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La calcopirita y la caolinita son muy escasos.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación. Los feldespatos de los conglomerados aparecen sericitizados y cloritizados.

La mineralización supergénica tiene poca importancia en este yacimiento. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre y rojizo.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	44.50	0.82	l.d.	l.d.	50	l.d.	155	l.d.
Esfalerita	9.00	20.50	l.d.	l.d.	1120	l.d.	230	l.d.

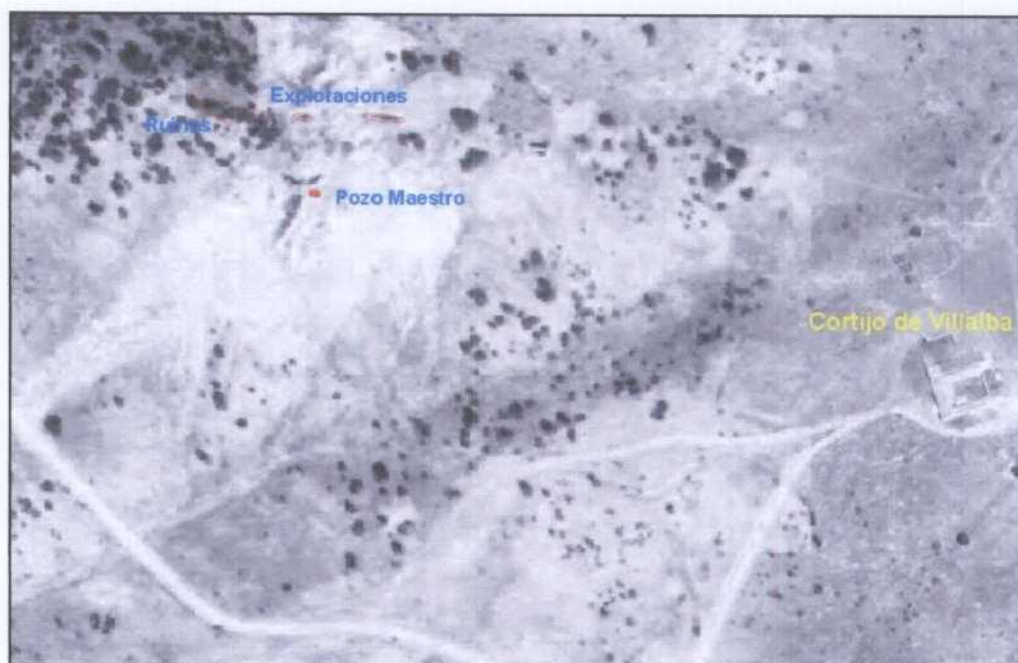
l.d.=por debajo del límite de detección.

22.5. MINERÍA

Los trabajos en la mina Victoria Eugenia fueron realizados a través de un pozo principal llamado Maestro que tenía 120 m de profundidad con 5 plantas, situadas a los 20, 30, 50, 80 y 110 m de hondura. Varias chimeneas y varios huecos de realces completan las labores existentes en superficie (fig. 28).

El pozo Maestro contaba con un castillete metálico que estaba apoyado sobre una estructura sencilla y sólida de mampostería. Disponía de auxiliar de escalas con una salida lateral mediante una pequeña arcada hecha con ladrillo. De la casa de maquinas no queda casi nada y se desconoce que tipo de fuerza motriz se utilizaba.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte en realce y relleno. Los realces eran llevados a cabo en toda la corrida metalizada. La altura del realce era la de cada planta que oscilaba entre 20 y 30 metros. El relleno se realizaba con estériles de los hastiales del filón. Las paredes presentaban buenas condiciones de estabilidad permitiendo que los realces muchas veces quedasen parcialmente rellenos.



Para la concentración de los minerales existió un pequeño lavadero, del que prácticamente no queda nada. La concentración debía realizarse cribado y estriado, tratándose los finos por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina.

22.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

VE001. Pozo Maestro, de 120 m de profundidad. Tiene una sección rectangular de 3.5 m x 1.75 m, estando revestido en los primeros 10 m. Se encuentra inundado a los 15 m.

VE002. Ruinas de edificaciones.

VE003. Labores de explotación sobre filón, con dos pozos realizados junto a un realce en la estructura de uno 8 m de largo.

VE004. Explotación en realce, parcialmente rellena, de unos 5 m de largo.

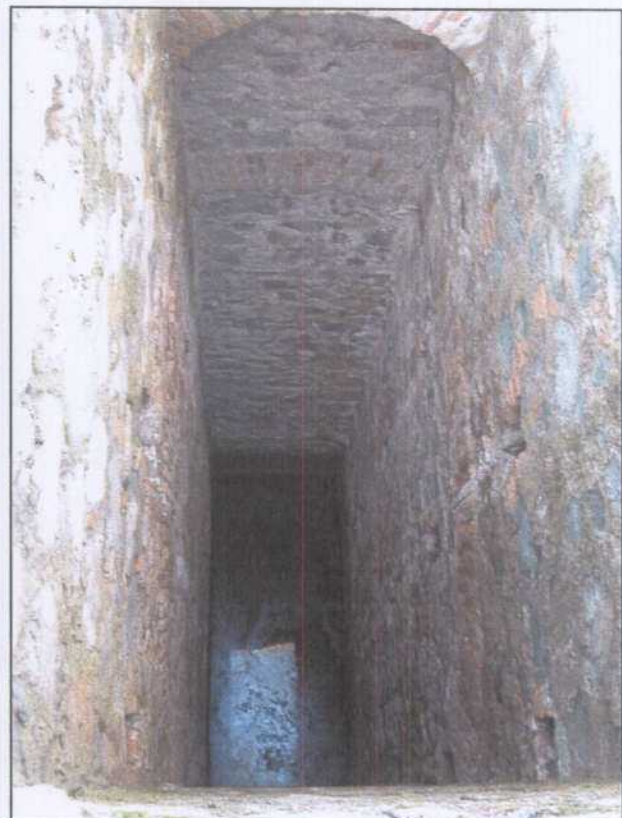
VE005. Explotación en realce parcialmente rellena, de unos 12 m de largo.

Mina Victoria Eugenia

VE001.- Pozo Maestro de la mina.



VE001.- Pozo Maestro de la mina. Salida lateral del auxiliar de escalas.



VE001.- Pozo Maestro de la mina. Vista de la caña del pozo

Mina Victoria Eugenia

VE002.- Ruinas de edificaciones de la mina.



VE003.- Labores de explotación.
Calderilla en el lateral del filón
y explotación por realce detrás



VE003.- Detalle de la labor de explotación
por realce.



Mina Victoria Eugenia



VE004.- Labor de explotación por realce parcialmente rellena.



VE005.- Labor de explotación por realce parcialmente rellena.

VE005.- Labor de explotación por realce parcialmente rellena. Vista de detalle.



23. MINA DE LA PERDIZ

23.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de La Perdiz fue una explotación de galena situada en el paraje de La Gamonosa, perteneciente al término municipal de Mestanza y situado a 7 km al SE de dicha población. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 412475 Y: 4267400

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza por la carretera local de El Hoyo, situándose la mina a unos 300 m al Norte del punto kilométrico 6.800. Un poco más adelante hay otras labores mineras que no deben confundirse con esta mina, ya que es menos visible desde la carretera pese a su cercanía.

Desde el punto de vista administrativo la concesión de la mina de La Perdiz se localizaba en el extremo oeste de una larga alineación de concesiones de los parajes del Guijo y La Gamonosa, aunque en esta mina se trabajó un filón que no tenía nada que ver con el explotado en las otras minas.

El interés patrimonial de esta mina se centra en los restos de instalaciones, que incluyen una antigua fundición, y en los buenos afloramientos filonianos que se pueden ver.



23.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se conoce con certeza las fechas en que fueron realizadas las principales labores mineras de La Perdiz. Muy probablemente son de principios del siglo XX y en un informe de la Jefatura de Minas de Ciudad Real de 1925 se daban como abandonadas, aunque se conservaban todavía en buen estado sus instalaciones. Era propiedad de la Sociedad Urquijo y Cia, que eran también los propietarios de las colindantes minas del Guijo.

Al Oeste de las labores mineras se hallaba una fundición conocida con el nombre de El Chaparro, que debió funcionar a pequeña escala a mediados del siglo XIX. No se tiene más información sobre ella, desconociéndose si eran tratados minerales de la zona.

Según información oral de un guarda de la zona, a mediados de la década de 1950 se desaguó la mina. En 1957 se volvieron a extraer minerales, manteniéndose la actividad hasta 1962. Los niveles de producción en este periodo fueron bajos, seguramente del orden de unas 100 Tm anuales de galena.

Por último indicar que a comienzos de los 1990 las escombreras fueron usadas para las obras de remodelación de la carretera de El Hoyo.

23.3. GEOLOGÍA

En la mina La Perdiz se trabajó un filón que presentaba una traza arqueada que viene marcada por crestones de cuarzo. Los primeros 70 m lleva una dirección N50°E, para girar después a N75°E y llevar ese rumbo al menos durante 120 m pero con algún quiebro a N95°E. En la labor situada más a poniente se observa un liso de falla con rumbo N95°E. En total, los afloramientos y labores denotan una corrida de 250 m. Los buzamientos son prácticamente verticales. Los trabajos mineros alcanzaron una profundidad de 90 m y las potencias filonianas son grandes, entre 1 y 3 m, aunque la mineralización se reduce a una banda en el hastial del dique de cuarzo que tiene del orden de 0.5 m a 1 m.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados polimícticos y alternancias de areniscas y pizarras bandeadas, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 60° a 25° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una fractura de cizalla transcurrente dextrógira. Esta fractura muestra una evolución desde condiciones dúctiles-frágiles a puramente frágiles, con el emplazamiento de un dique de cuarzo. Los hastiales de la estructura han rejugado por reactivaciones frágiles, generando brechas tectónicas y huecos que es donde se emplaza la mineralización. Hay un claro control litológico en el desarrollo de la fractura, mostrando una mejor definición y más apertura cuando afecta a los potentes lentejones de conglomerados que hay en el entorno de la mina.

Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes y de cuarzo, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien

cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

23.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de La Perdiz se incluiría en el tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis muestra la peculiaridad de tener la fase tardía póstuma muy desarrollada. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en masas cristalinas y espáticas. La esfalerita es escasa y se presenta en masas cristalinas y en pequeños cristales tapizando drusas y geodas huecos de las brechas. La ankerita es poco común en esta mineralización y se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. La pirita es también frecuente y está bastante extendida, se presenta en masas microcristalinas y en diseminaciones en la ankerita. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La caolinita es muy escasa.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación. Los conglomerados presentan, además, una alteración argilítica de los cantos de feldespatos.

La mineralización supergénica tiene poca importancia en este yacimiento. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	33.00	1.27	l.d.	l.d.	90	l.d.	180	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

23.5. MINERÍA

Los trabajos en la mina La Perdiz fueron realizados a través de un pozo principal llamado Maestro que tenía 90 m de profundidad. No se sabe cuantas plantas tenía la mina, pero no debían ser más de tres. En superficie se reconoce un socavón en el extremo occidental de la mina, y dos pozos excavados en los primeros 70 m de la traza filoniana. En el resto hay varios rafados y en extremo oriental hay otro pozo de poca profundidad (fig. 29). En uno de los rafados se puede ver un excelente afloramiento de la estructura mineralizada.

El pozo Maestro se ubica cerca del extremo oeste de los afloramientos filonianos. Parece ser que los principales trabajos de beneficio se realizaron en el tramo del filón orientado NO-SE. En la primera etapa de actividad el pozo contó con un castillete de madera y una máquina de extracción accionada por vapor. En la reapertura de los años 1950 se instaló un castillete metálico y máquina de extracción eléctrica. El castillete estaba apoyado sobre una sencilla pero sólida estructura de mampostería y hormigón que protege su emboquille. La casa de máquinas se conservan en buena parte y, como curiosidad, en la fachada interior tiene dibujado un mural con el castillete y otras instalaciones. Este mural se encuentra ya en mal estado y sería una verdadera lástima que se llegara a perder del todo.

La explotación de los filones fue realizado el método de corte en realce y relleno. Poco más se puede decir ante la falta de información, pero se supone que se haría como en el

resto de explotaciones de la comarca.

Para la concentración de los minerales existió un modesto lavadero a pie del pozo Maestro, del que solamente nos ha llegado algunos restos. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina.

23.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

PZ001. Entrada al socavón del extremo de poniente del filón. Actualmente la entrada está protegida por una caseta donde se halla instalada una bomba para la extracción de agua para uso de la finca.

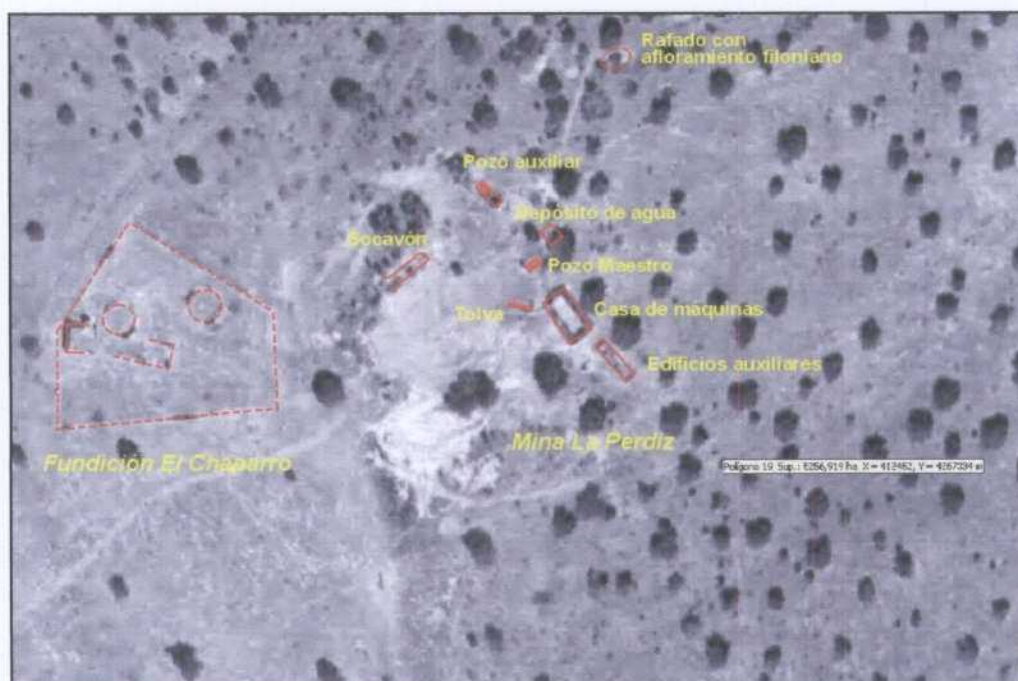
PZ002. Pozo Maestro, de sección rectangular de 3.5 m x 2 m y 90 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 10 m. Está revestido de mampostería en sus 5 primeros metros. Tiene su emboquille tapado por una losa de viguetas y bovedillas.

PZ003. Casa de máquinas del pozo Maestro. Es sencilla de planta rectangular, con muros de mampostería y barro con enfoscado exterior e interior. Tienen ventanas y puertas abiertas con arcadas de ladrillo. En el interior se notan algunos asientos de la máquinas y en la pared delantera hay pintado un curioso mural con el castillete metálico y otras edificaciones.

PZ004. Ruinas de edificios auxiliares.

PZ005. Restos de la tolva de descarga de minerales para alimentación del lavadero.

Conserva inscrita en cemento la fecha 1957.



PZ006. Depósito para el almacenamiento de agua del bombeo de la mina. Tiene una capacidad de unos 50 m³ y se utiliza actualmente para almacenar el agua bombeada desde el socavón. Se encuentra protegido con una cubierta de fibrocemento.

PZ007. Pozo excavado sobre la traza filoniana. Se encuentra dentro de unas ruinas que parece que hubieran servido para tener un cablestante. Se desconocen las dimensiones al estar tapado con losa de cemento.

PZ008. Pequeña cata realizada sobre la estructura filoniana en la que se puede ver un buen afloramiento del filón.

PZ009. Ruinas de la fundición El Chaparro. Se conservan solamente muros y restos del horno.

Mina La Perdiz

PZ001.- Entrada al socavón de poniente, actualmente utilizado para sacar agua.



PZ002.- Pozo Maestro de la mina.



PZ002.- Pozo Maestro de la mina. Vista del emboquille tapado con una losa de cemento.



Mina La Perdiz

PZ002.- Pozo Maestro de la mina. Vista de la caña del pozo.



PZ003.- Casa de máquinas del pozo Maestro. Vista lateral y trasera.



PZ003.- Casa de máquinas del pozo Maestro. Vista de la fachada frontal.



Mina La Perdiz

PZ003.- Casa de máquinas del pozo Maestro, fachada interior delantera. En ella se halla dibujado un mural con motivos mineros.



PZ003.- Casa de máquinas del pozo Maestro. Detalle del mural dibujado en la fachada interior delantera.



PZ004.- Restos de edificios auxiliares de la mina.



Mina La Perdiz

PZ005.- Restos de la tolva de
descarga de minerales.



PZ005.- Boca de salida de la tolva de
descarga de minerales. Encima se
puede ver la fecha escrita de 1957.
Debajo aparece noviembre.



PZ006.- Depósito de agua utili-
zado en la actualidad para
uso de la finca.



Mina La Perdiz

PZ007.- Restos del pozo auxiliar.



PZ008.- Afloramiento del filón en una pequeña labor superficial.



PZ009.- Ruinas de la fundición "El Chaparro".



Mina La Perdiz

PZ009.- Restos del horno de la fundición "El Chaparro".



24. MINA ROBERTO

24.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Roberto fue una pequeña explotación de galena situada en el paraje de Hoya de las Pozas, que pertenece al término municipal de Mestanza y está situado a unos 5 km al Sur de dicha población. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 406548 Y: 4265650

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza por un camino que con dirección al Sur va a la ermita de la Virgen de La Antigua. Pasada dicha ermita, que está a mitad de la ruta, se llega a la finca de la Hoya de Pozas que queda a la derecha del camino. Hay que entrar en la finca, ya que la mina se halla junto a la casa.

La mina es también conocida entre los lugareños como la mina del Beresal y fue realizada para la investigación y en su caso la explotación de unos importantes rafados que había en superficie. Mostraba un especial interés por encontrarse en la prolongación de la lineación de Diógenes, al otro lado del río Montoro, aunque en este caso los rafados reflejaban un rumbo distinto al del filón de aquella importante mina.

En la actualidad apenas quedan restos de las pocas instalaciones que debió tener esta mina, pero sobre su pozo se halla el único castillete metálico que queda en todo el Valle de Alcudia, lo que le confiere un especial interés patrimonial.



Mina Roberto.- El pozo de la mina con su castillete metálico, el único que se conserva en el Valle de Alcudia.

24.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los rafados superficiales que hay en esta mina han sido considerados como trabajos romanos y probablemente fueran hechos contemporáneamente con los efectuados en Diógenes.

Los importantes rafados antiguos llamaron la atención a principio del siglo XX a D. Roberto Moreno, demarcándose la concesión Roberto para la explotación en profundidad del filón laboreado por los romanos. Entre 1912 y 1913 se excavó un pozo de 170 m de profundidad desde el que se emboquillaron diversos cruceros, encontrándose el filón explotado hasta una considerable profundidad. No fue hasta un crucero practicado a los 140 m de profundidad cuando se corto el filón virgen. A este nivel se realizó una galería en dirección de 100 m de longitud encontrando escasa mineralización, pero conteniendo esta una galena muy argentífera. 25 m por debajo se estableció una nueva planta que volvió a

cortar el filón intacto sobre el que se abrió una galería en dirección de 26 m con semejantes características que en la planta anterior. Ante los escasos resultados se paralizaron los trabajos sin que se tenga conocimiento de que se hayan vuelto a hacer nuevos reconocimientos.

En los trabajos que se efectuaron se declararon como obtenidas la nimia cantidad de 20 Tm de galena argentífera. Esta escasa cifra de mineral y el gran desembolso que se tuvo que realizar para alcanzar los niveles no explotados, llevaron al abandono de la mina ante la escasez de recursos económicos que podía aportar un particular.

Resulta muy llamativo que en tiempos posteriores no se hallan realizado investigaciones en esta mina y, mas aun, cuando Diógenes se encontraba en plena actividad. Hay que tener en cuenta que Diógenes encontró labores mineras antiguas hasta esos niveles y que la mejor zona de la mina se halló por debajo de los 200 m de profundidad.

24.3. GEOLOGÍA

En la mina Roberto se investigó un filón de traza ligeramente arqueada de rumbo E-O en la parte occidental hasta N100°E en la parte oriental. El buzamiento encontrado en las labores de interior fue de 80° hacia el Sur. Los rafados atestiguan una corrida superficial de 700 m. Las potencias filonianas encontrados fueron del orden de 1 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwas del "Alcudiense Inferior". Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NNO-SSE y buzamientos subverticales.

Poco se puede decir de los aspectos estructurales de este filón ya que no hay afloramientos de él. Por la dirección debe corresponder a una fractura de cizalla transcurrente levógira, con componente tensional. Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes y de cuarzo, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado pero con grano fino en el caso de la galena.

24.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de Roberto se incluiría en el tipo-E de PALERO et al. 2003.

Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Bournonita, pirita y cuarzo.

Minerales supergénicos: goethita y pirolusita.

La galena es de grano fino, de tipo “ojo de perdiz”, y es muy rica en plata. Se encuentra en agregados microgranudos y se han visto algunos pequeños cristales de hábito octaédrico. La ankerita es la ganga del filón aunque es poco abundante. Se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. La pirita y bournonita son escasas y se han encontrado entremezcladas con la galena. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe confundirse con algo de cuarzo lechoso que estaría relacionado con la dinámica de la fractura.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación y carbonatización.

La mineralización supergénica está prácticamente ausente, seguramente porque las partes alteradas fueron explotadas por los antiguos mineros. Tan solo se ve goethita en masas terrosas de color ocre y algunas dendritas de pirolusita en diaclasas de las rocas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	25.00	0.09	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	1130	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

24.5. MINERÍA

Como se ha comentado anteriormente, sobre el filón de la mina Roberto se efectuaron importantes trabajos en la época romana, quedando reflejados en unos 700 m de rafados superficiales. Estos trabajos alcanzaron una profundidad del orden de 130 m, tal y como pusieron de manifiesto las investigaciones de 1912 y 1913.

El pozo realizado a comienzos del siglo XX alcanzó una profundidad de 170 m, emboquillándose dos niveles situados a los 140 m y 165 m respectivamente. Los trabajos realizados en ambos niveles fueron pequeños y no pasaron de ser meras investigaciones. No fueron efectuados trabajos de beneficio como refleja la exigua cantidad de mineral obtenido.

El pozo contó con un castillete metálico que milagrosamente se ha conservado, siendo el único ejemplo que queda en el Valle de Alcudia. Tiene unos 10 m de altura y esta realizado con listones y largueros de hierro cogidos con tornillería y remaches. El castillete está apoyado sobre una sencilla pero sólida estructura de mampostería. De la casa de máquinas desgraciadamente no se ha conservado nada.

No parece que se llegara a construir ninguna instalación destinada a la concentración de los minerales. Sin embargo, si que se construyó un depósito para la recogida de las aguas del bombeo de la mina, el cual está intergrado en la estructura del pozo. Evidentemente se pensaba que sería necesario para usar el agua en un lavadero.

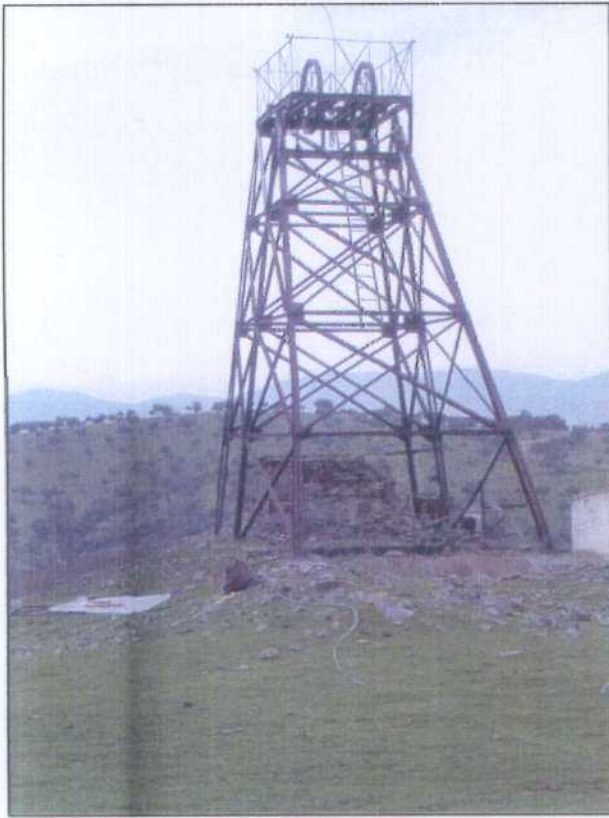


24.6. INVENTARIO

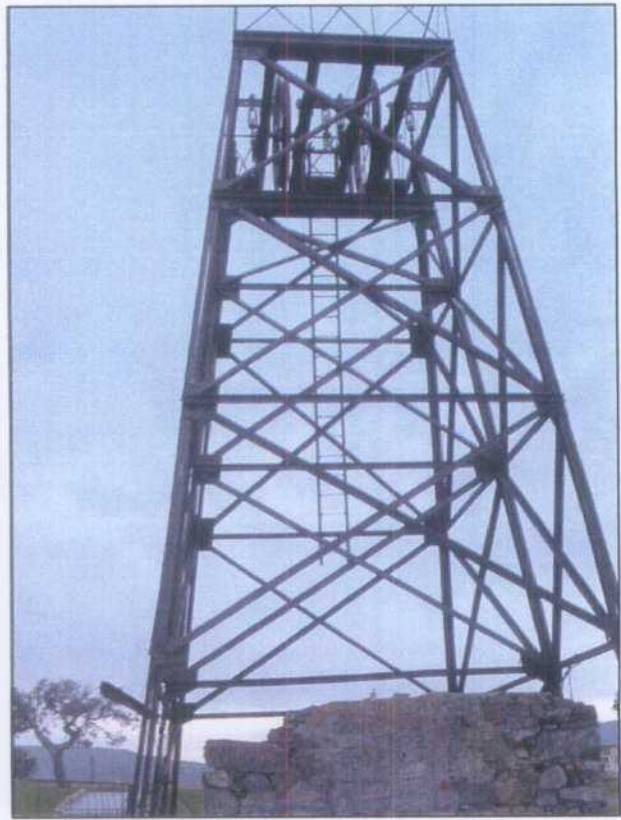
En esta mina los únicos restos reseñables son el castillete metálico y el pozo de la mina, formando un único elemento. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual de este elemento. La descripción sería la siguiente:

RB001. Pozo de la mina, tiene una sección de 2.75 m x 1.5 m y una profundidad de 170 m. Esta inundado con el agua a unos 25 m de hondura. La caña aparece revestida de mampostería en los primeros 5 m, permaneciendo el resto en roca viva. Sobre el pozo está instalado el castillete metálico de 6 pies. Está construido con perfiles de hierro, con los pies y largueros de sección en U y los listones de sección en ángulo, todos ellos unidos con tornillería y remaches. Los pies están apoyados sobre zapatas de hierro a las que están atornillados. En la parte superior hay un juego de dos poleas apoyadas sobre viguetas de hierro. También se aprecian tensores de cables de guionaje. Sobre los largueros de la parte frontal hay instalada una escalera para subir a las poleas, a la cual le falta el tramo más inferior. Aunque en apariencia el castillete no está mal conservado, se aprecia un avanzado estado de corrosión.

Mina Roberto

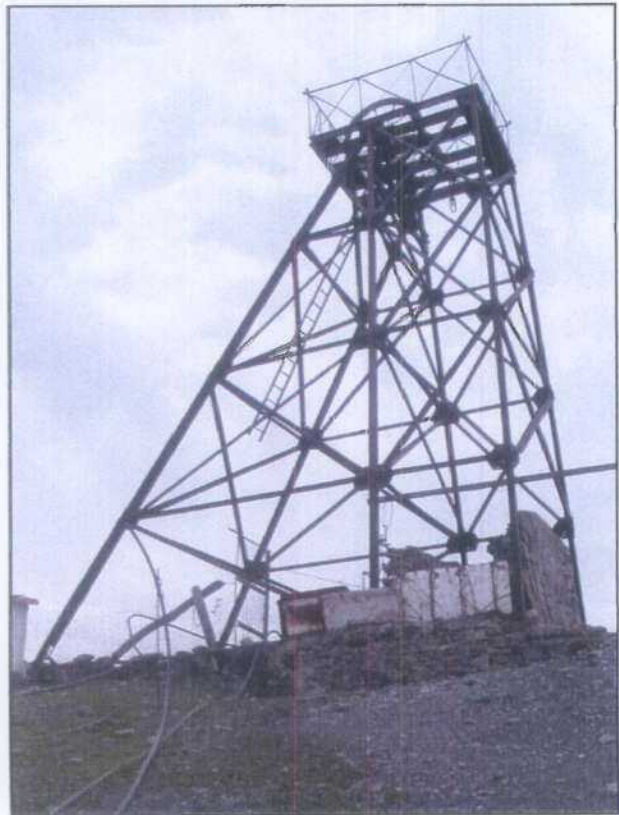


RB001.- Castillete metálico del pozo.
Vista frontal.



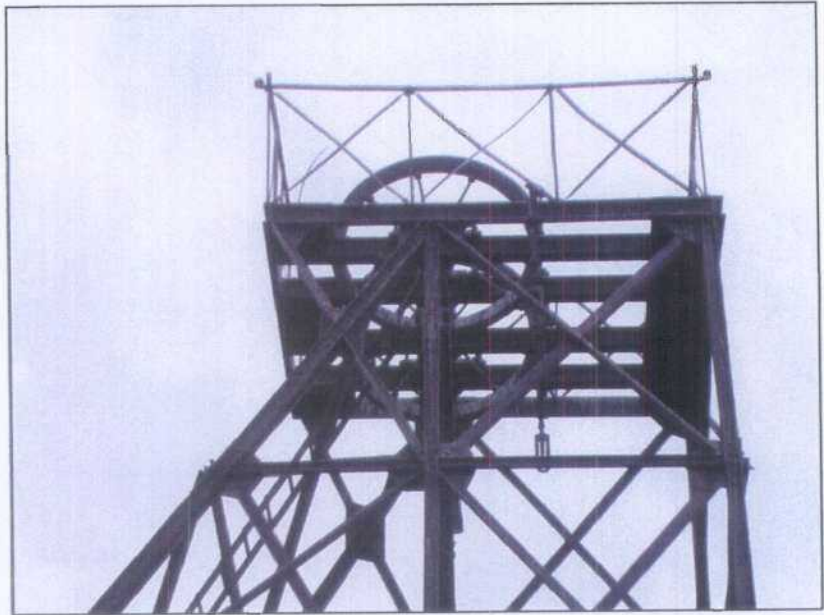
RB001.- Castillete metálico del pozo.
Vista trasera.

RB001.- Castillete metálico del pozo.
Vista lateral.

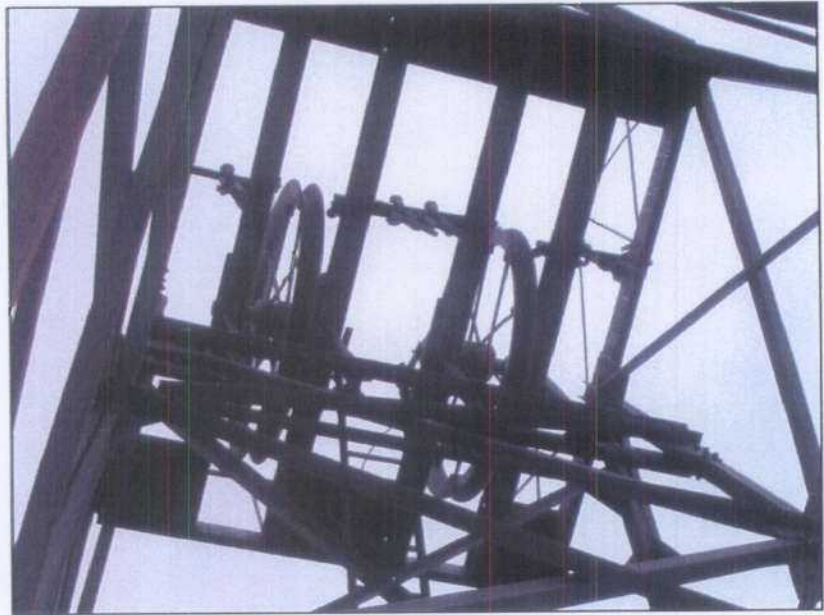


Mina Roberto

RB001.- Castillete metálico del pozo. Juego de poleas. También se ven los tensores de los cables del guionaje.



RB001.- Castillete metálico del pozo. Vista del juego de poleas desde abajo.



RB001.- Castillete metálico del pozo. Placa de unión a un pie central con tornillería y remaches



Mina Roberto

RB001.- Castillete metálico del pozo. Placa de unión a un pie delantero central con tornillería y remaches.



RB001.- Castillete metálico del pozo. Zapata metálica de apoyo de un pie trasero.



RB001.- Castillete metálico del pozo. Zapata metálica de apoyo de un pie delantero.



Mina Roberto

RB001.- Vista del pozo rodeado de un brocal de mampostería. Por delante están los depósitos de recogida del agua del bombeo de la mina.



RB001.- Vista de la caña del pozo.



25. GRUPO MINERO DE EL GUIJO

25.1. LOCALIZACIÓN

El grupo minero de El Guijo son un conjunto de pequeñas minas que se disponen a lo largo de una gran estructura filoniana de más de 2 km de corrida que se halla en los parajes de La Gamonosa y El Guijo del término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia para el centro de este grupo serían:

X: 413700 Y: 4266725

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza, tomando la carretera local de El Hoyo. A partir del km 7.5 a mano derecha comienzan a verse los restos de instalaciones y escombreras de las minas. En el km 8.400 sale un camino hacia el Norte que cruza el grupo de minas y, tomando un desvío hacia el Este que hay junto a una labor minera, se puede acceder a la que fue la principal mina.

El filón reconocido y localmente explotado en este grupo minero aflora en el cerro del Guijo, tomando de ahí su nombre. Las concesiones que integraban este grupo eran de Oesta a Este las denominadas: San José, 2º Porvenir, La Casualidad, Eduardo y Elisa, Mauricia y 2ª Mauricia. Los principales trabajos se realizaron en la mina Mauricia, aunque en todas ellas hay hechas labores.

El interés patrimonial de este grupo de minas se centra en los restos de instalaciones que quedan y en algunos afloramientos filonianos que pueden verse.



Minas de El Guijo.- Restos de la Mina Mauricia en el cerro del Guijo, de donde toma el nombre el grupo minero.

25.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El laboreo en las minas de El Guijo tuvo lugar en dos periodos de tiempo distinto. El más antiguo no se puede situar con exactitud pero debió tener lugar en la segunda mitad del siglo XIX. En ese periodo se trabajó de forma generalizada en el grupo, pero las labores fueron muy superficiales. El segundo periodo de laboreo tuvo lugar a principios del siglo XX, cuando la Sociedad Urquijo y Compañía se hizo con la propiedad de las concesiones. Esta compañía trabajó sobre todo en la mina Mauricia durante los años 1914, 1915 y 1916, sin encontrar grandes metalizaciones.

El 1925 las minas ya estaban abandonadas, tal y como muestran los informes de la Jefatura de Minas de Ciudad Real. Sin embargo, las descripciones de las labores que se relatan en

ese informe no se ajustan a las que se pueden observar en la actualidad, y ahora mismo sobre el terreno aparecen muchos más trabajos que los descritos entonces. Así pues parece ser que con posterioridad se haya realizado más laboreo, en especial en las minas San José y Mauricia. Se desconoce las fechas y la importancia de esos trabajos, aunque en cualquier caso no parece que alcanzaran grandes profundidades.

A mediados de la década de los 1980, la empresa ENADIMSA realizó una investigación de este interesante filón, con la realización de campañas de geoquímica de suelos, geofísica eléctrica y sondeos mecánicos. Los resultados de aquella investigación no parece que fueran positivos.

Por último, a comienzo de los 1990, las escombreras fueron casi desmanteladas al haber sido usadas como zahorras en las obras de remodelación de la carretera de El Hoyo y en la reparación de caminos rurales.

25.3. GEOLOGÍA

El filón de El Guijo es una larga estructura filoniana de traza arqueada que se extiende en más de 2 km de corrida. La dirección de la estructura en la parte occidental es de ONO-ESE y va progresivamente girando hasta coger una dirección casi E-O en la zona central. Con esa dirección continua en toda la parte oriental. Los buzamientos son siempre hacia el Sur entre 85° y 70°. Las potencias son normalmente grandes, entre 1 y 4 m, pero la mineralización se limita a delgadas vetas situadas hacia los bordes.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de areniscas y pizarras bandeadas con intercalaciones de lentejones de conglomerados polimícticos, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 60° a 20° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una fractura de cizalla transcurrente levógira, que muestran una componente tensional acusada

y claros rejuegos frágiles. Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes y de cuarzo, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

25.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de El Guijo es otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis de esta mina muestra la peculiaridad de tener la fase tardía póstuma muy desarrollada. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, calcopirita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita, malaquita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en masas cristalinas y espáticas. La esfalerita es relativamente abundante y se encuentra sobre todo en la zona oriental del filón. Aparece en diseminaciones cristalinas y en pequeños cristales formando drusas y geodas tapizando huecos de las brechas. La ankerita es poco común en esta paragénesis y se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con el abundante cuarzo que forman parte de estructura filoniana pero que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La pirita, calcopirita y caolinita son muy poco frecuentes.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación. Los conglomerados presentan argilitización de los cantos de feldespatos.

La mineralización supergénica tiene cierta importancia en este yacimiento, ya que sus labores son muy superficiales. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas blanquecinas y grises o en pequeños cristales incoloros y grises reemplazando a galena o rellenando grietas. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre y la malaquita tiene un aspecto pulverulento. La pirolusita se presenta en forma dendrítica en los planos de diaclasado.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (Mina Mauricia)	48.50	0.72	l.d.	l.d.	30	l.d.	145	l.d.
Esfalerita (Mina Mauricia)	0.11	46.39	l.d.	467	360	390	l.d.	l.d.
Galena (Mina Eduardo y Elisa)	45.50	0.4	l.d.	l.d.	30	l.d.	65	l.d.
Esfalerita (Mina Eduardo y Elisa)	0.87	30.89	l.d.	58	l.d.	188	l.d.	l.d.
Galena (Mina 2° Porvenir)	58.75	0.25	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	60	l.d.
Esfalerita (Mina 2° Porvenir)	0.83	21.75	191	188	l.d.	86	l.d.	l.d.

l.d.=por debajo del límite de detección.

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en la barita de la mina Eduardo y Elisa con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	Esfalerit	calcopirit	barita
	a	a	
			13.4‰
			16.2‰

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena de la mina Mauricia, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (1)		EDAD MODELO (Ma) (2)	μ_2 (2)	ω_2 (2)
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.269	0.004	15.635	0.004	38.390	0.009	340	9.87	38.93

(1) Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

(2) Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

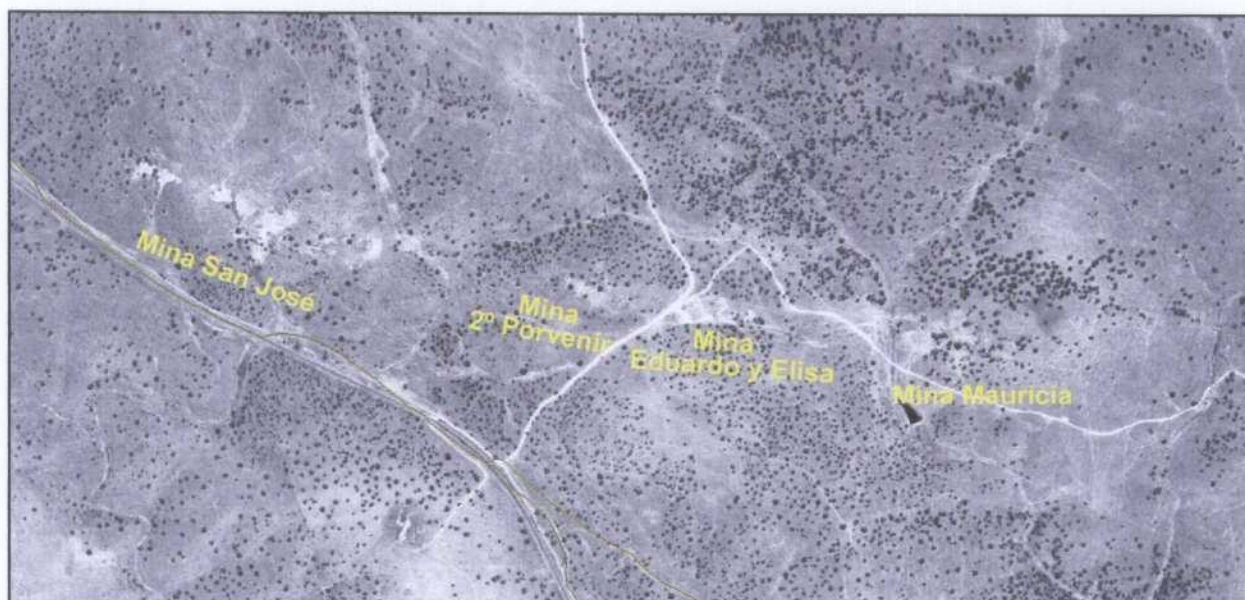
25.5. MINERÍA

Los trabajos en las minas del Grupo El Guijo fueron por lo general poco importantes. En todas las concesiones se realizaron trabajos, pero no llegan a intercomunicarse entre si pese a que la propiedad de todas ellas era la misma.

La concesión San José era la de mayor extensión y en ella se han realizado varios pozos repartidos en unos 550 m de longitud. Hay 3 pozos siguiendo una corrida filoniana N110°E, separados 200 m y 150 m respectivamente, siendo el más importante el situado a levante. Además de estos pozos hay una serie de calderillas y realces sacados hasta la superficie que marcan una corrida de trabajos de unos 400 m. No debieron ser muy profundos a juzgar por el volumen de escombreras que había. A unos 50 m al SE de la

última labor hay un nuevo pozo y a 90 m a poniente se ven los restos de otro pozo que debió ser importante. Entre ambos hay varias labores realizadas sobre una traza filoniana N100°E con incurvaciones a N80°E (fig. 30).

En la mina 2° Porvenir hubo un pozo principal y dos pequeñas labores a ambos lados del pozo, cubriendo una longitud de 65 m, siguiendo una alineación N110°E. De nuevo los trabajos fueron muy someros como atestiguaban el escaso volumen de escombreras (fig. 31).



En la mina Casualidad es donde menos trabajos se realizaron limitándose estos a rafados muy superficiales.

En la mina Eduardo y Elisa hay 4 pozos excavados sobre el afloramiento del filón (fig. 31), comprendiendo las labores unos 150 m de traza filoniana. Los pozos no fueron muy profundos pero se realizaron labores de beneficio de cierta consideración. La traza filoniana muestra en esta mina un rumbo ligeramente arqueado de N105°E en el extremo oeste a N90°E en el extremo este. Los afloramientos filonianos en esta mina son muy espectaculares con gruesas vetas de barita que llevan galena con cerusita.

En la mina Mauricio es donde se encuentran los trabajos más importantes (fig. 32) con dos pozos antiguos que llegaron a los 70 m de profundidad, y otro pozo más moderno que

debió bajar de ese nivel. El pozo moderno está situado a poniente y se encuentra inundado. Debió alcanzar una hondura del orden de 100 m y fue realizado para trabajar por debajo de las labores antiguas. Entre los pozos antiguos el más importante era el que queda ahora centrado en el campo de explotación y que está separado del moderno unos 75 m. Tuvo dos plantas que se situaban a los 33 y 65 m respectivamente y se desconoce si fue reprofundizado posteriormente. El otro pozo queda en el extremo de levante y se sitúa a unos 75 m del anterior. Tenía 60 m de profundidad con 2 plantas, comunicando la 2ª planta de este pozo con la primera del anterior. Mas hacia levante hay otros pozos de reconocimiento sobre afloramientos filonianos. En conjunto estas labores reconocieron el filón en una corrida de 200 m con un rumbo general E-O, pero con incurvaciones a N80°E y N105°E.

Por último, en la mina 2ª Mauricia se realizaron rafados y un socavón que está emboquillado en el arroyo del Guijo. En esta zona el filón lleva un rumbo general N80°E.

La poca profundidad de los pozos y la antigüedad de muchos de ellos hace pensar que varios de ellos tuvieron instalados tornos para la extracción y servicio. Los más importantes entre estos antiguos debieron contar con algunos elementos especiales como los bariteles. Efectivamente, en uno de los pozos de la mina Eduardo y Elisa se reconocen restos de una edificación octogonal que seguramente era un baritel. En el laboreo de comienzos del siglo XX en la mina Mauricia hubo instaladas cabrias que debían ser metálicas. Estas cabrias se apoyaban sobre sencillas estructuras de mampostería y guiaban jaulas que eran movidas por máquinas de extracción a vapor. En el último periodo de laboreo los principales pozos debieron tener instalados castilletes metálicos que estaban instalados sobre estructuras más grandes, como la del pozo principal de Mauricia.

La explotaciones realizadas debieron hacerse por el método de corte y relleno, como reflejan algunos tajos sacados hasta la superficie. Los rellenos debían obtenerse de los estériles de los hastiales del filón.

Para la concentración de los minerales existieron al menos tres lavaderos instalados en las cuatro minas con labores. En los de las minas 2º Porvenir y Eduardo y Elisa no quedan prácticamente nada, mientras que en San José y en Mauricia solo quedan algunos restos.

La concentración se realizaría mediante una primera separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de las minas, acumulándose en depósitos cerca de los pozos para su posterior uso.

25.6. INVENTARIO

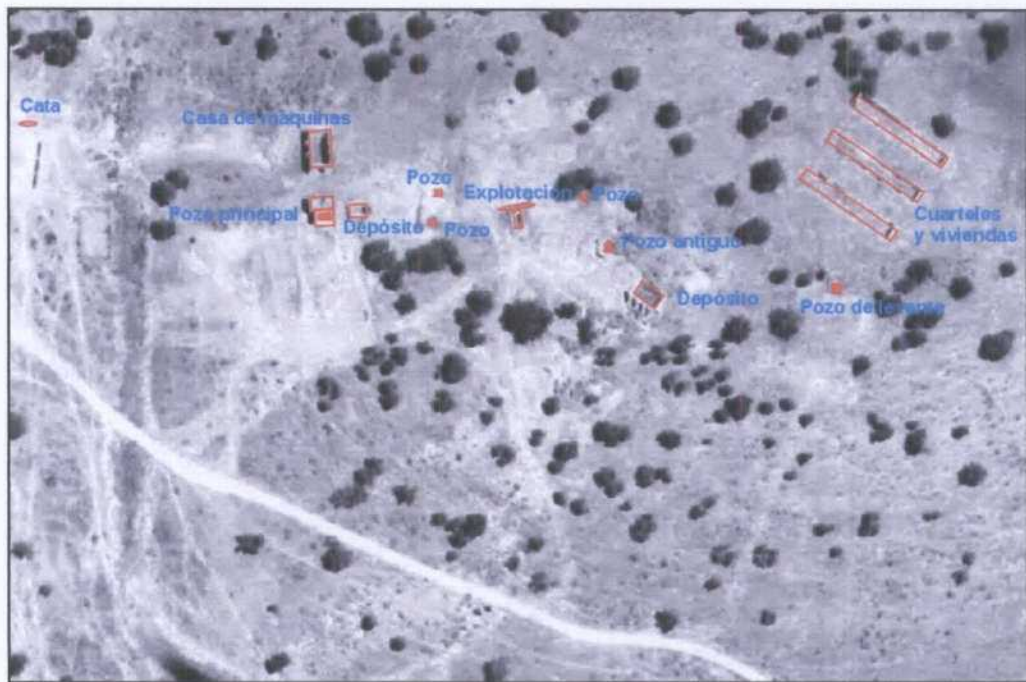
Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen y figuras adjuntas, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

25.6.1. Mina Mauricia

GJ001. Pequeña labor sobre filón, utilizada actualmente para tomar agua. En su escombrera hay grandes bloques de brechas mineralizadas.

GJ002. Pozo principal de la mina. Es de sección rectangular de 4 m x 2 m y está revestido de mampostería en los 10 primeros metros. Debe tener en torno a 100 m de profundidad y se encuentra inundado a los 13 m. Tiene una sólida estructura de mampostería en la que se apoyaría un malacate metálico.

GJ003. Casa de máquinas del pozo principal. Edificio de sección rectangular realizado de mampostería, con ventanales abiertos con arcadas de ladrillo.



GJ004. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina. Tiene unos 35 m³ de capacidad.

GJ005. Pozo realizado sobre filón de 2.5 m x 2 m. Se ve la estructura filoniana.

GJ006. Labor de explotación sobre filón N85°E subvertical.

GJ007. Pozo realizado sobre roca de 2 m x 1.5 m.

GJ008. Pozo antiguo de la mina. Es de sección cuadrada de 2.5 m x 2.5 m y esta revestido en los 4 primeros metro. Tiene por lo menos 70 m de profundidad encontrándose inundado a los 30 m. Tiene una pequeña estructura de mampostería.

GJ009. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina. Tiene unos 125 m³ de capacidad. Esta construido de muros de mampostería con contrafuertes.

GJ010. Chimenea de levante, de 1.75 m x 1.75 m de sección. Era el pozo auxiliar antiguo y debió servir para dar ventilación ala los trabajos subterráneos en las distintas épocas de

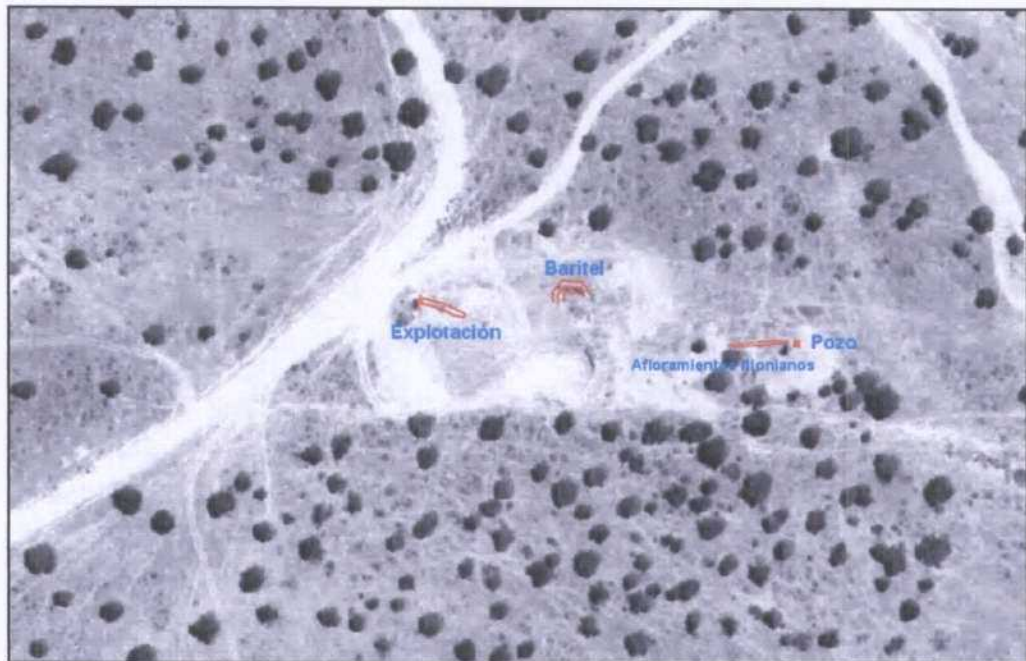
laboreo de la mina.

GJ011. Cuarteles y viviendas de obreros.

25.6.2. Mina Eduardo y Elisa

GJ012. Labor de explotación sobre filón. Se ve la estructura filoniana explotada y rellenada.

GJ013. Restos de un baritel del que debía ser el pozo principal de la mina. Esta formado por tres alineaciones de muros levantados con mampostería y barro. Los dos exteriores son de planta octogonal, mientras que el interior es cuadrado. El pozo se halla cegado.



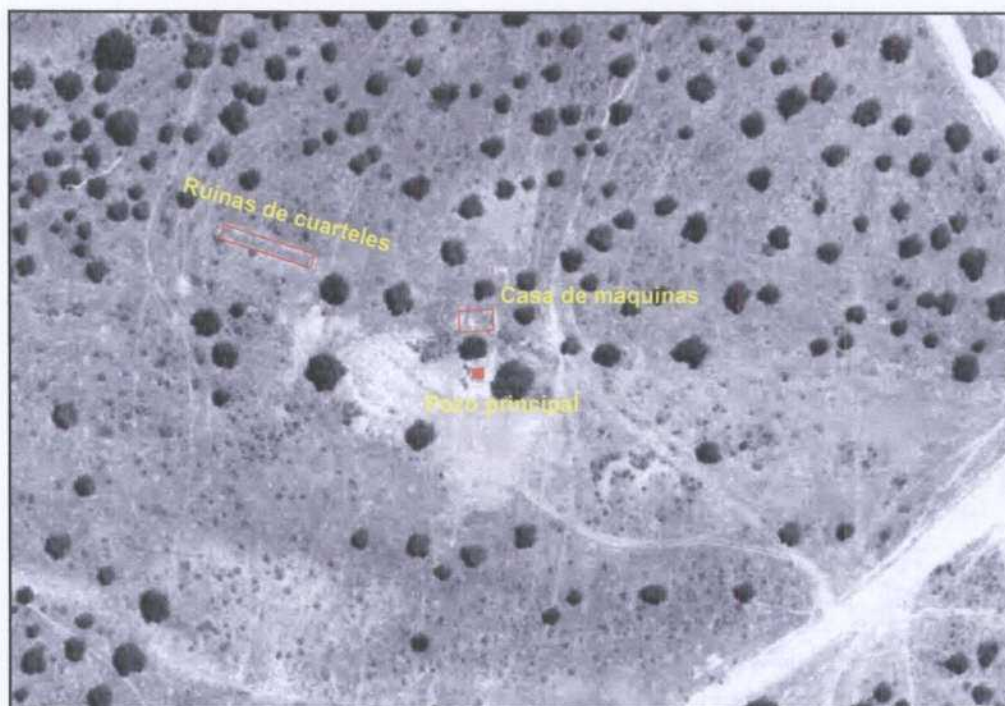
GJ014. Pozo excavado sobre filón. Hacia poniente hay excelentes afloramientos de la estructura mineralizada con barita y restos de galena alterada a cerusita.

25.6.3. Mina 2° Porvenir

GJ015. Pozo principal de la mina. Es de sección cuadrada de 2.5 m x 2.5 m y está revestido de mampostería en los 8 primeros metros. Se desconoce su profundidad y se encuentra inundado a unos 30 m. Tiene una sólida estructura de mampostería en la que se apoyaría un malacate metálico.

GJ016. Restos de la casa de máquinas del pozo principal.

GJ017. Cuarteles de obreros.



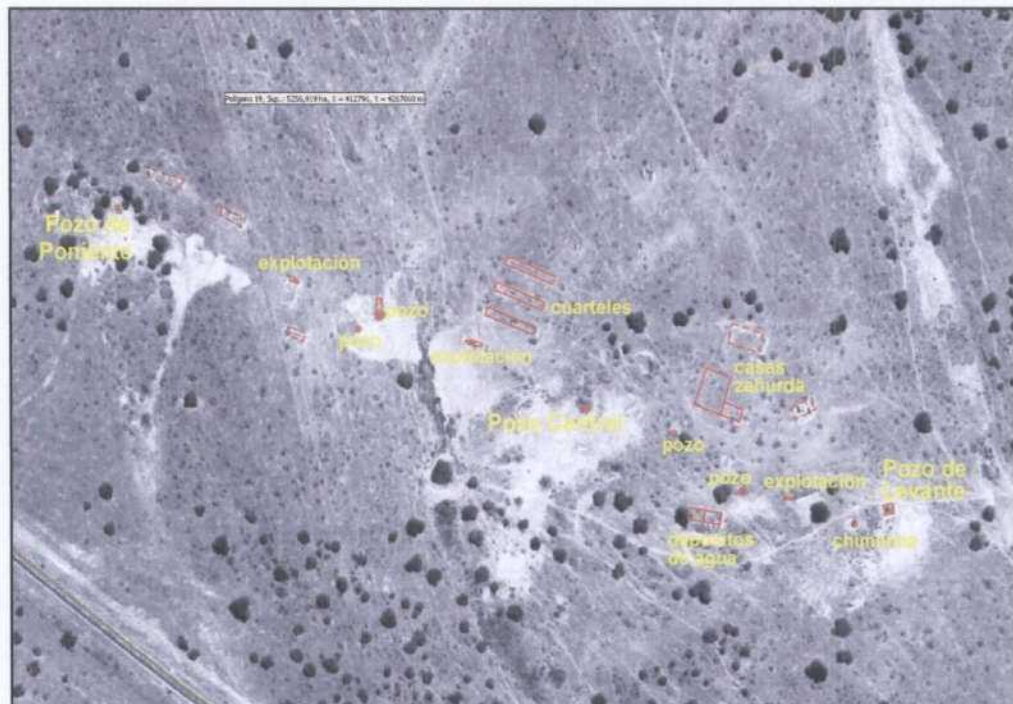
25.6.4. Mina San José

GJ018. Pozo de levante. Solo se conserva la estructura de ladrillo y mampostería. Está cegado.

GJ019. Chimenea. Es de sección rectangular circular de 2 m de diámetro. Tenía el comienzo revestido, pero se ve que se han hundido los hastiales. Se encuentra inundado a los 8 m.

GJ020. Realce sobre filón N85°E con buzamiento fuerte al Sur.

GJ021. Chimenea excavada sobre filón. Tiene una sección de 2 m x 2 m. y está inundada a los 8 m.



GJ022. Depósitos de acumulación de agua del bombeo de la mina. Se trata de un sistema de dos depósitos, observándose que el mayor esta recrecido. Tienen en total una capacidad de almacenamiento de unos 200 m³ de capacidad. Están construidos con sólidos muros de mampostería con contrafuertes.

GJ023. Ruinas de viviendas de obreros. Se aprecia un recinto cerrados con zahurdas para animales domésticos.

GJ024. Labor de explotación sobre filón N100°E y 75° de buzamiento al Sur.

GJ025. Ruinas de cuarteles y otras edificaciones.

GJ026. Pozo central de la mina. Parece que fue el principal de la explotación San José. Es de sección rectangular de 3 m x 2.5 m y esta revestido en los 8 primeros metros. Se desconoce su profundidad y se encuentra inundado a los 12 m. Tiene una pequeña pero sólida estructura de mampostería.

GJ027. Labor de explotación sobre filón N110°E y 85° de buzamiento al Sur. Esta inundado a los 5 m y se utiliza actualmente para sacar agua.

GJ028. Pozo sobre filón instalado dentro de un cercado de piedra. Tiene una sección de 2 m x 1.5 m. Junto a él hay los restos de una construcción que debió albergar un cablestante.

GJ029. Pozo de sección rectangular de 2 m x 2.5 m y esta revestido en los 5 primeros metros. Se desconoce su profundidad y se encuentra inundado a los 8 m. Debió ser un pozo auxiliar.

GJ030. Chimenea excavada sobre filón N100°E con 80° de buzamiento al Sur.

GJ031. Pozo de poniente de la explotación. Se trata de un pozo de sección rectangular de 3 m x 2.5 m revestido en los 7 primeros metros. Esta inundado a los 15 m. Su emboquille se encuentra tapado con una losa de viguetas y bovedillas.

Minas de El Guijo: Mina Mauricia

GJ001.- Labor más occidental sobre filón, utilizada actualmente para sacar agua.



GJ002.- Pozo Maestro o principal de la mina.

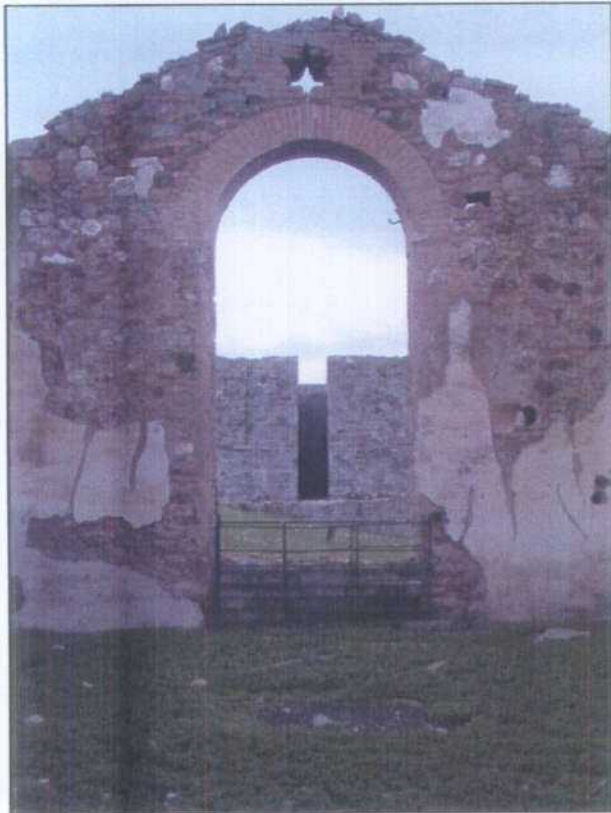


GJ002.- Estructura del pozo Maestro o principal de la mina. Vista delantera.



Minas de El Guijo: Mina Mauricia

GJ003.- Casa de la máquina de extracción del pozo principal.
Vista lateral.



GJ003.- Casa de la máquina de extracción del pozo principal.
Vista interior frontal.

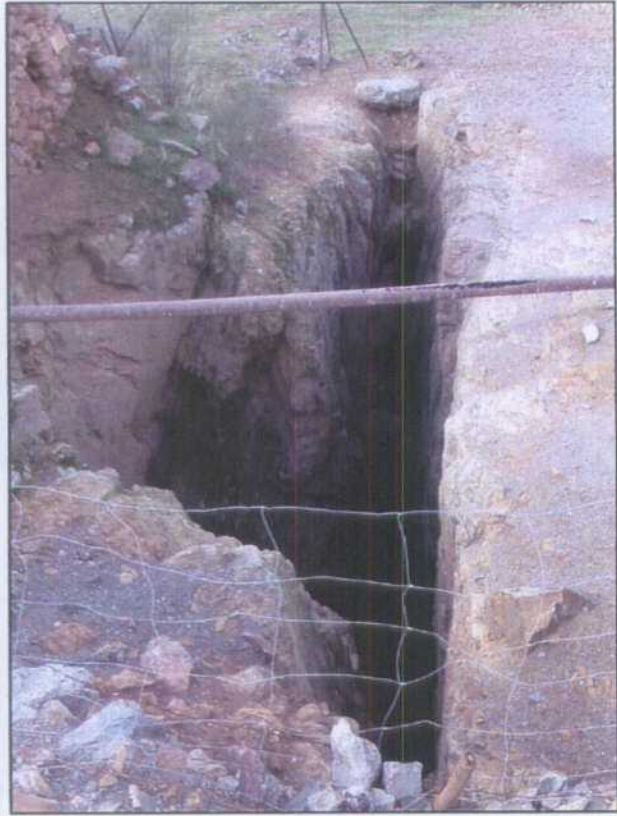


GJ004.- Depósito de recogida de agua
del bombeo de la mina.

Minas de El Guijo: Mina Mauricia



GJ005.- Pozo de reconocimiento sobre filón, en el que se puede ver la estructura mineralizada.



GJ006.- Explotación del filón parcialmente rellena.

GJ007.- Chimenea de ventilación.



Minas de El Guijo: Mina Mauricia

GJ008.- Pozo de extracción antiguo. Estructura del pozo.



GJ008.- Pozo de extracción antiguo. Emboquille del pozo.



GJ008.- Pozo de extracción antiguo. Vista de la caña del pozo.



Minas de El Guijo: Mina Mauricia

GJ009.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina para su uso en el lavadero.



GJ009.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina. Esta realizado con muros de mampostería sujetos por contrafuertes.



GJ010.- Chimenea de ventilación de levante.



Minas de El Guijo: Mina Mauricia

GJ011.- Cuarteles y viviendas de obreros.



Minas de El Guijo: Mina Eduardo y Elisa

GJ012.- Labor de explotación sobre filón.



GJ012.- Labor de explotación sobre filón, parcialmente rellenada..



Minas de El Guijo: Mina Eduardo y Elisa

GJ013.- Pozo Principal de la mina. Tenía un baritel para la extracción, del que quedan algunos restos.



GJ013.- Pozo Principal de la mina. Restos del baritel.



GJ013.- Pozo Principal de la mina. Restos del baritel.



Minas de El Guijo: Mina Eduardo y Elisa

GJ014.- Labor del extremo de levante realizada sobre filón.



Minas de El Guijo: Mina 2º porvenir

GJ015.- Estructura de mampostería del pozo principal de la mina.



GJ015.- Emboquille del pozo principal de la mina.



Minas de El Guijo: Mina 2° Porvenir

GJ015.- Caña del pozo principal de la mina.



GJ016.- Restos de la casa de máquinas del pozo principal de la mina.



GJ017.- Cuarteles de obreros.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ018.- Estructura del pozo de lenate. Se encuentra cegado.



GJ019.- Chimenea con los hastiales colapsados.

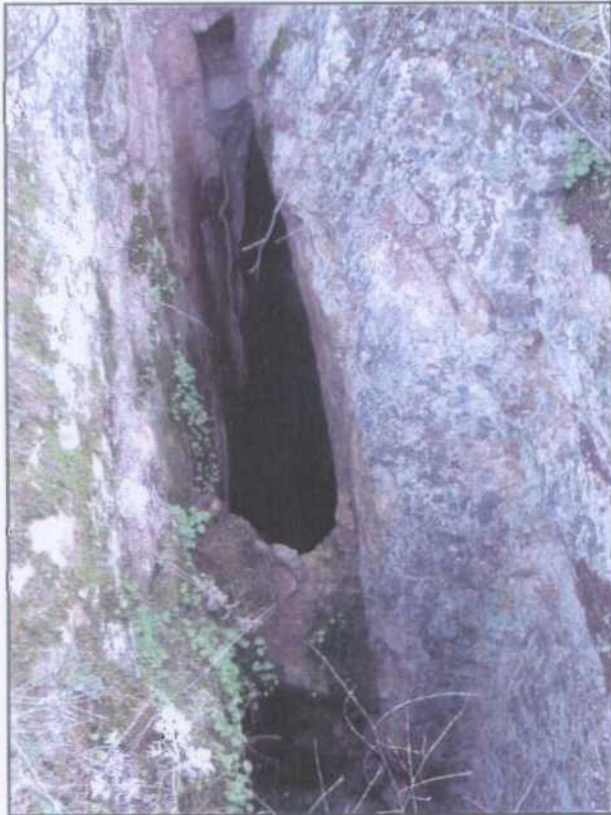


GJ019.- Chimenea con los hastiales colapsados. Vista de la caña.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ020.- Labor de explotación en realce.



GJ022.- Conjunto de dos depósitos de recogida de agua del bombeo de la mina.



GJ022.- Uno de los dos depósitos de agua ha sido recrecido con posterioridad.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ022.- Contrafuertes para sujeción de los muros de los depósitos de agua.



GJ023.- Restos de casas de obreros.



GJ023.- Restos de casas de obreros. Tenían un gran patio con una zahurda comunitaria.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ024.- Calderilla excavada sobre filón.



GJ025.- Ruinas de cuarteles y viviendas de obreros.



GJ026.- Emboquille del pozo Central. se encuentra muy tapado por retamas.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ026.- Caña del pozo Central.



GJ027.- Labor de explotación por realce.



GJ028.- Calderilla realizada sobre filón. Conserva restos de una edificación que debía albergar un cablestante.

Minas de El Guijo: Mina San José

GJ029.- Pozo auxiliar revestido.



GJ030.- Calderilla sobre filón.



GJ031.- Pozo de poniente. Se halla tapado por una losa de cemento.



Minas de El Guijo: Mina San José

GJ031.- Caña del pozo de poniente.



26. MINA DE EL BURCIO

26.1. LOCALIZACIÓN

La mina de El Burcio fue una explotación de galena situada en el paraje del Quinto de El Burcio, de donde toma el nombre, el cual pertenece al término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia para la mina serían:

X: 413630 Y: 4268025

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza por la carretera local de El Hoyo. En el km 6.500 parte hacia el Norte un camino que lleva directamente al mina al cabo de 1.5 km. Este camino está últimamente en desuso tras las reparaciones realizadas en otros caminos rurales, siendo actualmente más fácil el acceso desde el camino que parte del km 8.400 de la misma carretera. Este es el camino que sirve de acceso a las minas de El Guijo. En el desvío que hay junto a un pozo de esa mina, tomando el camino que va hacia el NO, a poco más de un kilómetro se llega a la mina.

La mina de Burcio queda relativamente cerca de las minas La Perdiz y del Guijo, pero en ella se trabajo una estructura filoniana distinta a las explotadas en las otras minas. Desde el punto de vista administrativo la mina se situaba en una concesión del mismo nombre.



El interés patrimonial de esta mina se centra en los restos de instalaciones, que incluyen una cabria de mampostería que conserva las poleas, aunque desgraciadamente se encuentra en mal estado de conservación.

26.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las primeras labores de las que se tiene constancia en El Burcio fueron realizadas en 1889 prolongándose estos trabajos hasta 1892. En aquellos tiempos la mina respondía al nombre de Virgen de Los Dolores y fue trabajada hasta los 70 m de profundidad. En los 4 años de producción proporcionó la cantidad de 770 Tm de galena.

A comienzos del siglo XX la mina fue de nuevo denunciada pero ahora con el nombre de El Burcio, siendo su propietario D. Rafael Olmo. La mina fue explotada entre los años 1909 y 1913 y entre 1919 y 1921, trabajándose entre los 70 y 125 m de profundidad. En estos dos periodos se produjeron 800 Tm de concentrados de galena.

En el año 1962, después de un brusco descenso del precio del plomo se produjo una subida notable, que animó a reapertura de esta mina. Se dedicaron dos años a la preparación de la explotación y en 1964 se comienza a arrancar mineral. Pero las labores se interrumpen un año más tarde, cerrando de forma definitiva la explotación. Se desconoce la cantidad de mineral producida que, en cualquier caso, debió ser muy pequeña.

En los años 1980, dentro de la investigación que la empresa ENADIMSA realizó en los alrededores de Mestanza, se llevó a cabo el desagüe de la mina. Los trabajos efectuados se limitaron al estudio del criadero, sin que se llegaran a realizar ninguna extracción de mineral.

Por último, señalar que a principios de la década de 1990 fueron desmanteladas la mayor parte de las escombreras, que se utilizaron en la reparación de los caminos rurales de la zona.

26.3. GEOLOGÍA

En la mina de El Burcio se trabajó una estructura filoniana que presentaba un rumbo general casi E-O pero con variaciones y ramificaciones. El filón viene marcado por crestones de cuarzo que se extienden en una longitud de 550 m, aunque la zona explotada se limitó a 200 m. En el extremo de poniente los afloramientos de cuarzo muestran una traza ligeramente arqueada de ONO-ESE a ENE-OSO, que va marcada por dos crestones que discurren casi paralelos. En la parte central hay un único crestón de cuarzo que lleva una dirección N 80°E. En la parte de levante, que fue donde se realizaron los trabajos de explotación, el filón gira a casi E-O y tiene una ramificación N 70°E que también estaba metalizada. Los buzamientos generales de la estructura son del orden 80° al Sur. Los trabajos mineros alcanzaron una profundidad de 125 m y las potencias filonianas fueron grandes, entre 1 y 3 m, aunque la mineralización se reduce a una banda situada en el hastial del dique de cuarzo, que tiene del orden de 0.3 m a 1 m.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados polimícticos y alternancias de areniscas y pizarras bandeadas, rocas pertenecientes al “Alcudiense Superior”. Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 60° a 10° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una fractura de cizalla transcurrente dextrógira. Esta fractura muestra una evolución desde condiciones dúctiles-frágiles a puramente frágiles, con el emplazamiento de un dique de cuarzo. Los hastiales de la estructura han rejugado por reactivaciones frágiles, generando brechas tectónicas y huecos que es donde se emplaza la mineralización. Hay un claro control litológico en la formación de la fractura, mostrando un mejor desarrollo y más apertura cuando afecta a los lentejones de conglomerados que hay en el entorno de la mina.

Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes y de cuarzo, cementados todos ellos por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

26.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de El Burcio se incluiría en el tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis muestra la peculiaridad de tener la fase tardía póstuma muy desarrollada. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios: esfalerita, pirita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Tiende a mostrar hábitos idiomorfos. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en masas cristalinas y espáticas. La esfalerita es escasa y se presenta en diseminaciones

cristalinas y en pequeños cristales formando drusas y geodas tapizando huecos de las brechas. La ankerita es poco común en esta mineralización y se presenta normalmente cristalina con hábitos romboédricos. La pirita es poco frecuente y se presenta en diseminaciones en las brechas. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. La caolinita es muy escasa.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación. Los conglomerados presentan, además, una alteración argilítica de los cantos de feldespatos.

La mineralización supergénica tiene poca cierta importancia en este yacimiento. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises y blanquecinas o en pequeños cristales incoloros reemplazando a galena. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre. La pirolusita se encuentra en forma dendrítica en las diaclasas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	37.00	0.32	l.d.	l.d.	20	l.d.	200	l.d.

l.d=por debajo del límite de detección.

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.214	0.040	15.620	0.034	38.338	0.034	350	9.81	38.75

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

26.5. MINERÍA

Los trabajos en la mina La Perdiz fueron realizados mediante pozos que recibían una denominación numérica. El pozo n° 5 fue el más profundo y actuó de pozo Maestro en la explotación del siglo XX. Alcanzó los 125 m de profundidad y tenía 5 plantas. Este pozo queda situado más o menos centrado respecto a los afloramientos filonianos, pero se ubicaba al Oeste de la zona explotada. A 80 m a levante se encuentra el pozo n° 4, que tenía 18 m y comunicaba con la 1ª planta. 70 m más al Este se halla el pozo n° 3, que tuvo 70 m y comunicaba con las 3 primeras plantas. Fue el pozo principal en la explotación del siglo XIX y sirvió de pozo auxiliar en los trabajos del XX. A 55 m al Este del n° 3 se sitúa el n° 1 que tuvo 30 m de profundidad alcanzando la 2ª planta de la mina.

Al Norte de los pozos n° 1 y n° 3 se encuentra el pozo n° 2, aparentemente fuera de la traza filoniana y seguramente realizado para la investigación de la posible ramificación N 70°E comentada anteriormente.

Se desconoce su profundidad pero parece que fue pequeña.

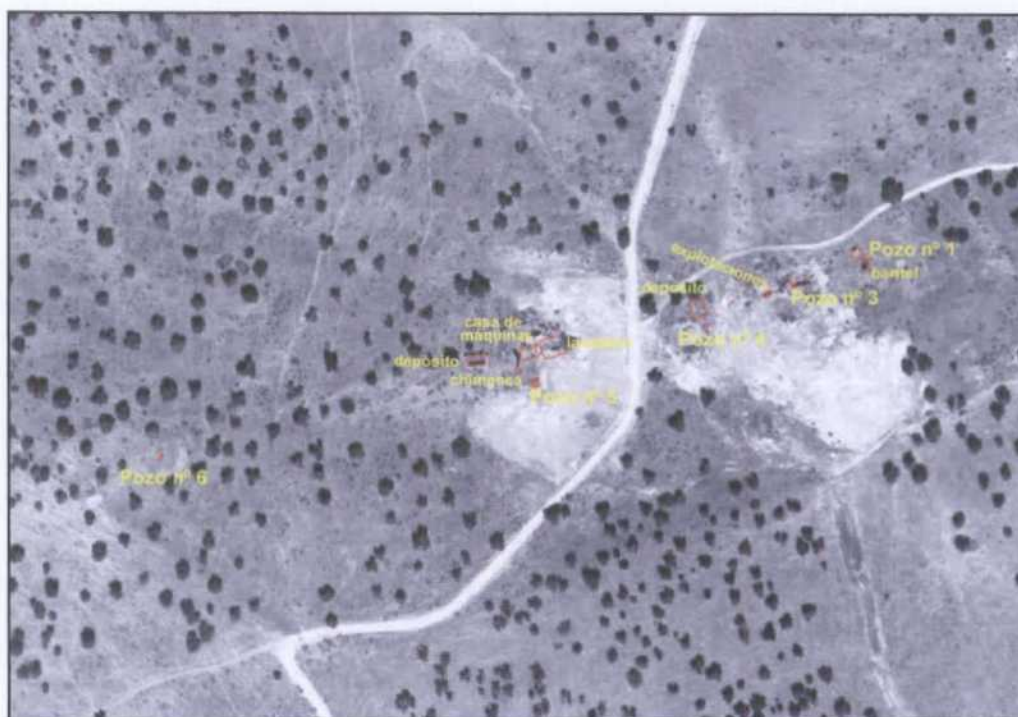
En la parte de poniente de la traza filoniana, y alejado del resto de labores, se encuentra el pozo n° 6 que tenía 25 m de profundidad. Este pozo no llegaba a comunicar con los trabajos principales de la mina y las galerías practicadas en él se limitaron al

reconocimiento de esta parte del filón

Los pozos nº 5 y nº 3 estaban acondicionados con cabrias, que era metálica la del nº 3 y de mampostería la del nº 5. Esta última aun se conserva con las poleas en su posición original. Las jaulas eran movidas por maquinas de extracción alimentadas por vapor en los primeros tiempos, que fueron sustituidas por energía eléctrica en la reapertura de los años 60. Junto al pozo nº 1 se ven los restos de un baritel que debió funcionar en la primera etapa de explotación de la mina.

La explotación del filón y su ramificación fue realizada por el método de corte y relleno. Los realces se efectuaban en toda la corrida metalizada y se levantaban con la altura de cada planta que osciló entre los 15 y 30 m. Los rellenos se conseguían de los estériles del filón y de los hastiales.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero junto al pozo nº 5, del que solamente quedan unos restos. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. Según informes de la Jefatura de Minas de Ciudad Real el lavadero disponía de mesas de sacudidas Wilfley. El agua necesaria para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina, la cual se almacenaba en un depósito situado al NO del pozo nº 5.



26.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen adjunta y en el plano adjunto (fig. 33), en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

EB001. Pozo n° 5, de sección rectangular de 3.5 m x 3 m y de 125 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 15 m. Tiene revestidos los 4 primeros metros, el resto esta en roca viva. Sobre el pozo hay una cabria de mampostería de 8 m de altura que conserva las poleas en su parte alta, las cuales van sujetas a viguetas de hierro. También tiene los tensores de los cables del guionaje.

EB002. Casa de máquinas del pozo n° 5.

EB003. Chimenea de humos de las antiguas máquinas de vapor. Es una soberbia construcción de sección cuadrada hecha con muros de mampostería y esquinas y remates

de ladrillo. Tiene unos 15 m de altura y en su parte alta figura el año en que fue realizada: 1910.

EB004. Depósito de almacenamiento del agua del bombeo de la mina. Tiene unos 225 m³ de capacidad. Esta realizada con sólidos muros de mampostería y contrafuertes y tiene además tirantes de hierro para sujetar la parte alta.

EB005. Restos del lavadero.

EB006. Depósito antiguo de almacenamiento del agua del bombeo de la mina. Tiene unos 25 m³ de capacidad. Esta realizada con muros de mampostería.

EB007. Pozo n° 4. Tenía 18 m de profundidad. Actualmente se utiliza para bombear agua para abastecimiento de la finca.

EB008. Labor de explotación sobre el filón.

EB009. Pozo n° 3 de sección rectangular de 2.5 m x 2 m y de 70 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 5 m. Está revestido hasta el nivel del agua. El pozo esta realizado en el extremo de una amplia zona explotada que corresponde a la zona de unión del filón y una ramificación. Fue el pozo principal en la explotación antigua de la mina.

EB010. Pozo n° 1 de sección rectangular de 3.5 m x 2 m y de 30 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 7 m. Está revestido hasta el nivel del agua. Junto al pozo hay unos muros que deben ser los restos de un baritel.

Mina de El Burcio

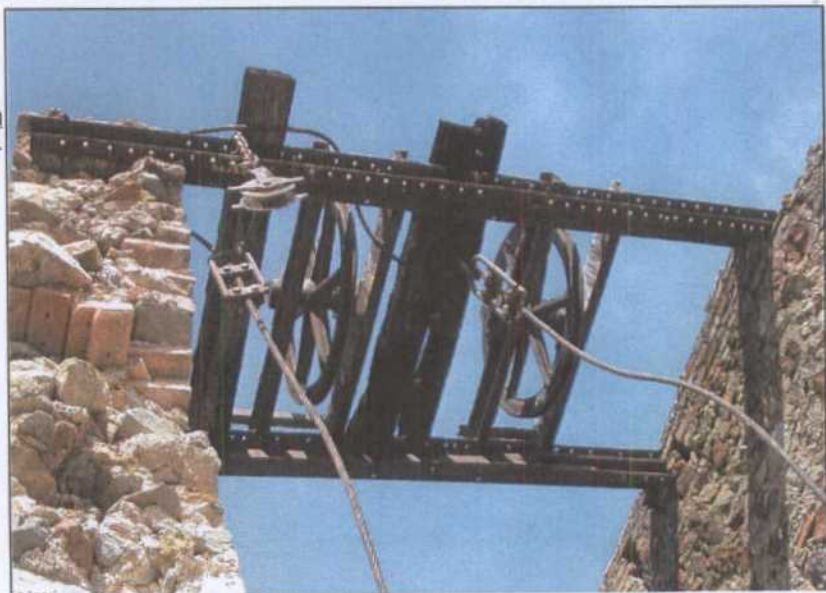
EB001.- Pozo nº 5. Fue el principal en la última etapa de explotación de la mina. Tiene una soberbia cabria de mampostería con las poleas.



EB001.- Caña del Pozo nº 5.

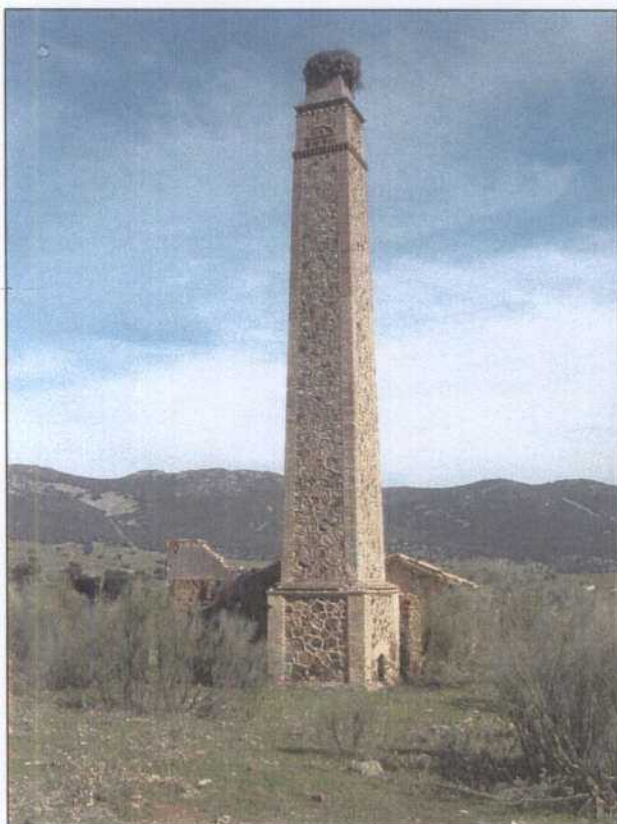


EB001.- Pozo nº 5. Poleas y tensores de los cables del guiñaje.

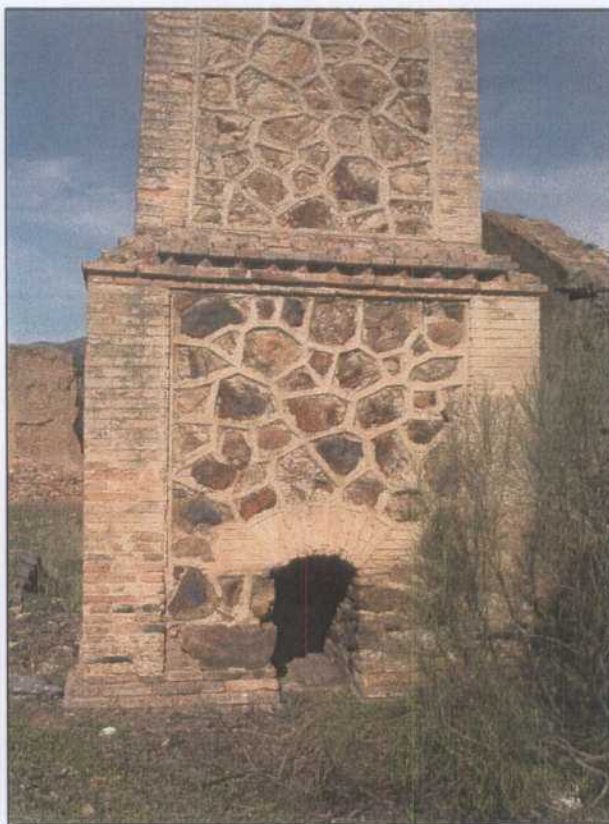


Mina de El Burcio

EB002.- Restos de la casa de
maquinas del pozo nº 5.



EB003.- Chimenea de humos de la antigua
máquina de vapor.



EB003.- Base de la chimenea de humos.

Mina de El Burcio

EB003.- Parte alta de la chimenea de humos, donde tiene marcado con ladrillos el año de su construcción.



EB004.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina.



EB004.- Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina. A pesar de los contrafuertes, el depósito cuenta con tirantes de hierro para sujetar los muros laterales.



Mina de El Burcio

EB005.- Restos del lavadero de minerales.



EB006.- Antiguo depósito de recogida de agua del bombeo de la mina.



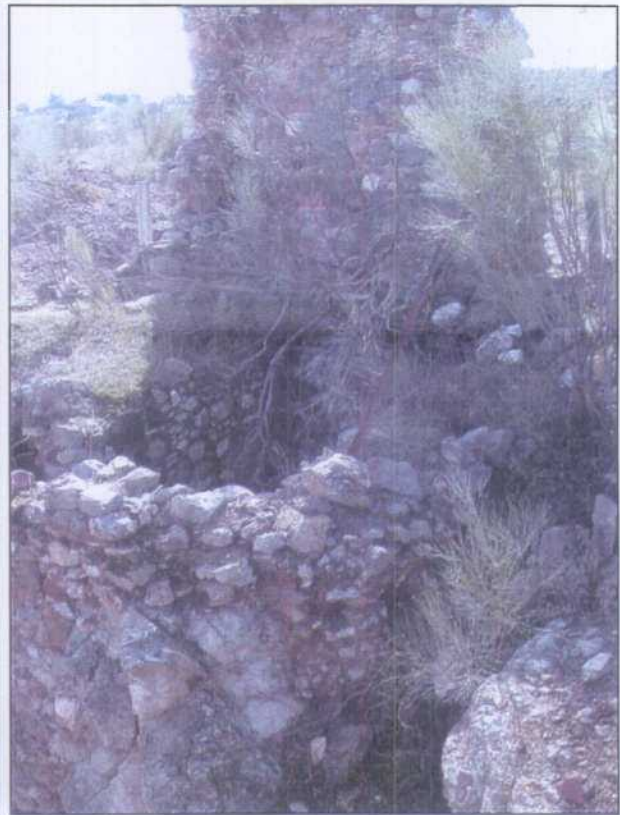
EB007.- Pozo nº 4 utilizado en la actualidad para sacar agua para uso de la finca.



Mina de El Burcio



EB008- Labor de explotación sobre el filón.



EB009.- Pozo nº 3. Fue el principal en la antigua explotación. Se halla emplazado en plena zona explotada.

EB010.- Restos de un baritel utilizado para la extracción del pozo nº 1, que era el situado más a levante de la mina.



27. MINA VILLALBA

27.1. LOCALIZACIÓN

La mina Villalba fue una importante explotación de galena situada al Este de Mestanza. Se localiza en el paraje del Encinarejo, a los pies del cerro del mismo nombre, terrenos perteneciente al término municipal de Mestanza. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 411700 Y: 4270500

Los accesos se realizan desde el pueblo de Mestanza, tomando un camino rural con dirección NNE. Al cabo de 3 km el camino gira hacia el SO. Siguiendo en esa dirección se pasa junto las minas Felisa y Victoria Eugenia, y siguiendo adelante, unos 2 km más, se pasa cerca de la mina. Del camino principal parte otro hacia el Norte que accede de forma directa a las labores mineras.

La mina Villalba se localizaba en el extremo de levante del gran conjunto de explotaciones situadas al Este de Mestanza que ya ha sido comentado (fig. 25). Desde el punto de vista administrativo las labores mineras se centraban en la concesión Villalba, extendiéndose las investigaciones en las aldeañas Aumento a Villalba y Fonógrafo 2°.

El interés patrimonial de esta mina se centra en los restos de instalaciones que quedan, en especial las de denominado pozo Aldama, que aparecen muy bien conservadas pese a su antigüedad.



Mina Villalba.- En el centro se ve la casa de máquina y chimenea del pozo Aldama. A su derecha están los restos del lavadero y a la izquierda las ruinas de los cuarteles y viviendas de obreros. Por delante a la izquierda se ven las escombreras del pozo Pepito.

27.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los principales trabajos mineros en Villalba fueron realizados a finales del siglo XIX. El periodo de mayor actividad se prolongó de 1878 hasta 1898. Se conocen los datos de producción obtenidos en el periodo 1888 a 1898 que ascendieron a 2790 Tm de galena. Durante 2 años la mina estuvo parada, para ser reabierta en 1901 y estando en producción un solo año más. Sin embargo, en tan solo esos dos años se produjeron 1418 Tm de concentrado de galena, cantidad muy notable para la fecha. Posteriormente no se han vuelto a realizar trabajos de explotación en esta mina.

La producción total de la mina se puede situar cerca de las 5000 Tm. La propiedad de la mina era de la Sociedad Urquijo y Compañía, que poseía además otras explotaciones en la zona.

En la década de los 1980 la empresa ENADIMSA, realizó diversos trabajos de investigación en este yacimiento. Concretamente realizaron el desagüe de la mina, una campaña de geofísica eléctrica y varios sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Parece ser que los resultados de la investigación no fueron positivos.

Como en muchas otras minas de la zona, en los años 1990 parte de sus escombreras fueron desmanteladas para ser usadas en la reparación de los caminos rurales.

27.3. GEOLOGÍA

En la mina Villalba se trabajó un filón principal de rumbo E-O con 70° de buzamiento al Sur y una corrida de 650 m. Este filón presentaba una potencia media de 50 centímetros y un sector muy reducido con metalización explotable. A unos 100 del comienzo hay una ramificación hacia el NE que termina en un importante espacio abierto que tenía una espectacular mineralización de galena masiva. Esta estructura fue llamada filón del Anchurón y fue algo curioso y atípico en el Valle de Alcudia. Presentaba una corrida de 14 metros, con un espesor de 12 m y una altura de 40 m, siendo la que aportó la mayor parte de la producción de mineral.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados polimícticos y alternancias de areniscas y pizarras bandeadas, rocas pertenecientes al "Alcudiense Superior". Estas rocas aparecen bien estratificadas, con un rumbo general NO-SE y buzamientos de 80° a 40° al NE.

Desde un punto de vista estructural la mineralización de este yacimiento se emplaza en una fractura de cizalla transcurrente levógira, que muestran una componente tensional acusada

y claros rejuegos frágiles. El filón Anchurón corresponde a una fractura dextrógira, conjugada con la principal, y el gran hueco se sitúa en su terminación y debe responder a un problema de refracción de la fractura al atravesar una litología más competente. En general hay un claro control litológico en el desarrollo de las fracturas, mostrando un mejor desarrollo y más apertura cuando afecta a los potentes lentejones de conglomerados que hay en esa zona del Valle de Alcudia.

Los cuerpos mineralizados se presenta como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes, cementados por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado, con grano grueso, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

Por último señalar que en la parte más oriental hay un extenso afloramiento de materiales efusivos basálticos correspondientes a un aparato volcánico del vulcanismo de los Campos de Calatrava. La colada de lavas cubre la prolongación este del filón, existiendo labores mineras bajo ella.

27.4. METALOGENIA

La mineralización de la mina Villalba es otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis de esta mina muestra la peculiaridad de tener la fase tardía póstuma bastante desarrollada. Los minerales encontrados son los siguientes:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios:, pirita, calcopirita, esfalerita, ankerita, cuarzo y caolinita.

Minerales supergénicos: Cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La barita es la ganga más abundante en este filón y se presenta en masas cristalinas y espáticas. La pirita es escasa pero está bastante extendida, y se presenta en diseminaciones cristalinas en las brechas tectónicas. El cuarzo relacionado con la mineralización es muy escaso y no debe

confundirse con algunos fragmentos de cuarzo que forman parte de las brechas y que estaría relacionado con la dinámica de la fractura. El resto de minerales son muy escasos.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten principalmente en silicificación.

La mineralización supergénica tiene cierta importancia en este yacimiento, ya que las labores mineras fueron muy superficiales. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o blanquecinas y en pequeños cristales incoloros o grises reemplazando a galena o tapizando grietas de las rocas encajantes. Se han encontrado pseudomorfos de cerusita reemplazando a cubos de galena. La goethita se presenta en costras y masas terrosas de color ocre. La pirolusita aparece en agregados dendríticos en diaclasas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	40.00	0.08	l.d.	l.d.	10	l.d.	230	l.d.

l.d=por debajo del límite de detección.

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	83.70	13.33	<200	94	1400	110	552	16
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	3	3.7	<5	2	12	16	<0.8	24

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, que muestra los resultados siguientes:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ⁽¹⁾		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ⁽¹⁾		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ⁽¹⁾		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	μ_2 ⁽²⁾	ω_2 ⁽²⁾
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.185	0.004	15.614	0.004	38.287	0.009	360	9.80	38.58

⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

⁽²⁾ Edades modelo, μ_2 y ω_2 calculadas utilizando los parámetros de Stacey y Kramers (1975)

27.5. MINERÍA

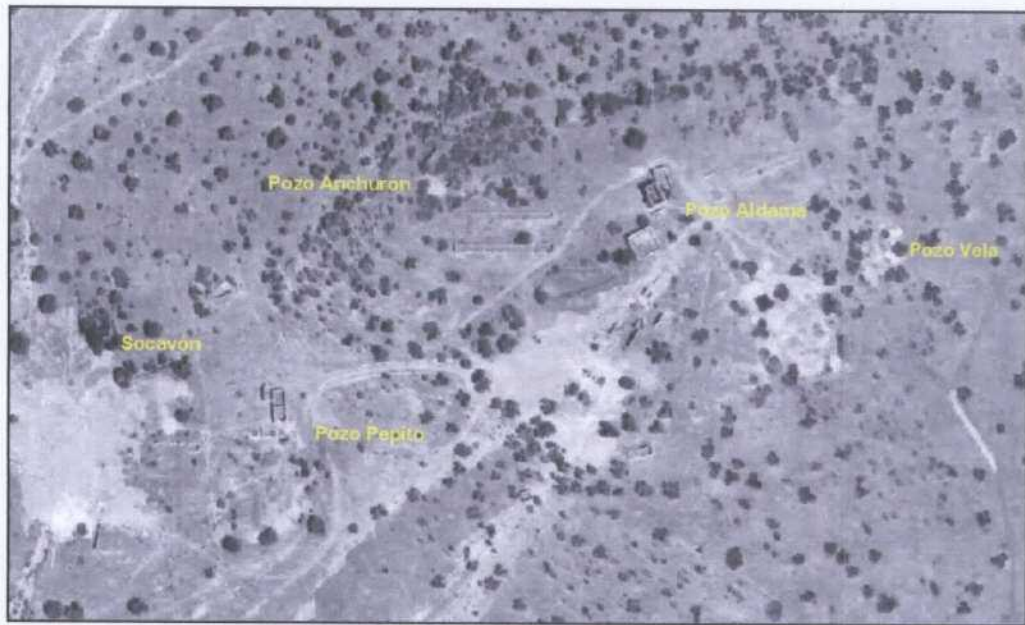
Los trabajos en la mina Villalba fueron realizados a través de un socavón y varios pozos (fig. 34). La mina fue poco profunda, contando solamente con dos plantas. La 1ª planta comienza en un socavón situado en el extremo de poniente de las labores mineras. A 50 m del emboquille del socavón, pero apartado hacia el Sur de la traza filoniana, se encuentra un pozo de 45 m de profundidad llamado Pepito. Este pozo daba acceso a la segunda planta, que estaba emboquillada a los 35 m de hondura, sin tener comunicación con la 1ª planta. A 150 m de la entrada del socavón se sitúa el pozo Luisito, que tiene 35 m de profundidad y comunica con la 1ª planta a los 30 m. A 55 m al Norte del anterior pozo se encontraba el pozo Anchurón, que daba acceso directo a la gran masa de galena explotada en esta mina. Comunicaba con la 1ª planta a los 32 m y por debajo había dos calderillas de 30 m de hondura que llegaban a la 2ª planta. A 120 m del pozo Luisito se sitúa el pozo Aldama que actuó como pozo Maestro. Tenía 60 m y comunicaba con la 1ª planta a los 40 m y con unos trabajos de explotación a los 60 m. Más a levante, a 115 m, se halla el pozo Vela, que tiene 58 m de profundidad y accede a la planta 1ª a los 50 m. La galería de esta planta continúa hacia el Este otros 150 m que discurriría bajo la colada de basaltos comentada en el apartado anterior.

En total la primera planta tiene un desarrollo de 540 m a lo largo del filón Villalba, a lo que habría que sumar otros 90 m correspondientes al filón Anchurón. La 2ª planta tiene un crucero de 70 m desde el pozo Pepito, y galería en dirección de 120 m en el filón Villalba y Anchurón. En esta planta hay además algunas galerías de reconocimiento de escaso desarrollo. En el extremo de poniente, y bajo la zona de entrada del socavón, hubo una galería a 23 m de profundidad y de 60 m de longitud, la cual sirvió de reconocimiento del filón Villalba.

Las zonas explotadas en la mina se localizaron en la entrada del socavón, en el Anchurón y a levante del pozo Aldama. Se trató de labores de realce que apenas dispusieron de rellenos. Llama la atención la gran cámara existente en el anchurón, sin sostenimiento ni rellenos, permaneciendo aparentemente estable. El método de trabajo parece ser que fue el de testers.

Los pozos de la mina parece ser que contaron con castilletes metálicos y máquinas de extracción accionadas por vapor. Llama la atención la casa de máquinas del pozo Aldama, de porte estilizado y bastante bien conservada aunque sin techumbre. Los castilletes estaban apoyados sobre sencillas pero sólidas estructuras de mampostería.

El pozo Aldama sirvió como pozo de extracción, situándose a sus pies el lavadero de minerales. Son reseñables las tolvas de descarga de las vagonetas con sólidos muros de mampostería, así como otros restos de las instalaciones. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. El agua necesaria para el lavadero se obtenía desde un gran depósito situado a poniente del pozo que recogía las procedentes del bombeo de la mina. Junto al pozo Pepito hay otro depósito de menores dimensiones.



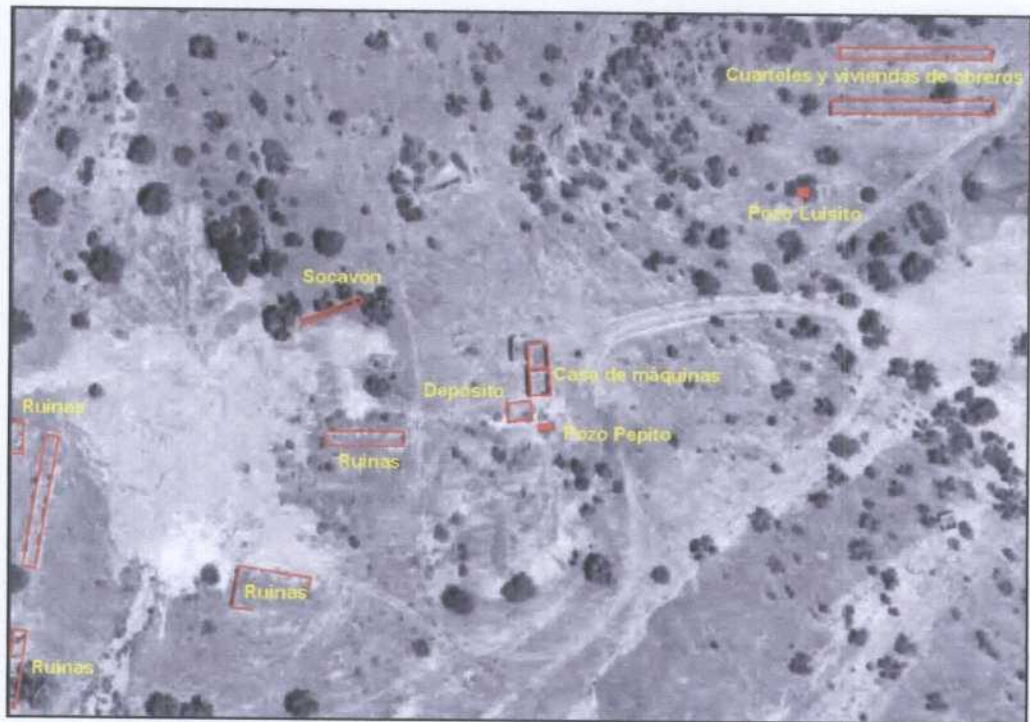
27.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en las imágenes adjuntas, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados son los siguientes:

VB001. Socavón de entrada a la 1ª planta de la mina. Situado a poniente de los trabajos mineros, presenta explotación por realce en sus primeros metros.

VB002. Pozo Pepito, de sección rectangular de 4 m x 2 m y con 45 m de profundidad. Se encuentra inundado a lo 7 m. Aparece revestido hasta el nivel del agua, menos la pared oeste que esta en roca. Presenta una sencilla estructura de mampostería y ladrillo enrasada a nivel de la escombrera. Tiene adosado un depósito de unos 20 m³ de capacidad. La casa de máquinas está muy ruinosa con muros de mampostería y barro muy deteriorados.

VB003. Pozo Luisito, de sección rectangular de 2 m x 1,5 m y con 35 m de profundidad. Se encuentra sin agua y no tiene revestimiento. Aparece dentro de un pequeño recinto rodeado de muros de piedra, con una abertura para dar acceso al pozo. No tiene señales de haber tenido ninguna instalación, por lo que debía servir de ventilación.



VB004. Ruinas de cuarteles y viviendas de obreros.

VB005. Pozo Anchurón, de sección rectangular de 2.5 m x 1.5 m y con 32 m de profundidad. Se encuentra sin agua y no tiene revestimiento. No tiene señales de haber tenido ninguna instalación, por lo que debía servir de ventilación.



VB006. Casa de máquinas del pozo Aldama. Espectacular edificación construida con ladrillo y mampostería bastante bien conservada aunque sin techumbre. En la pared frontal Presenta tres ventanales abiertos con arcadas de ladrillo, siendo más grande el central que sería por donde saldrían los cables al castillete del pozo. En la pared trasera presenta otros tres ventanales similares, pero con el central muchos más pequeño, casi del tamaño de los otros dos. En las paredes laterales hay dos ventanas abiertas también con ladrillo, de tamaño pequeño. En el interior del edificio se conserva completa la bancada de la máquina de extracción.

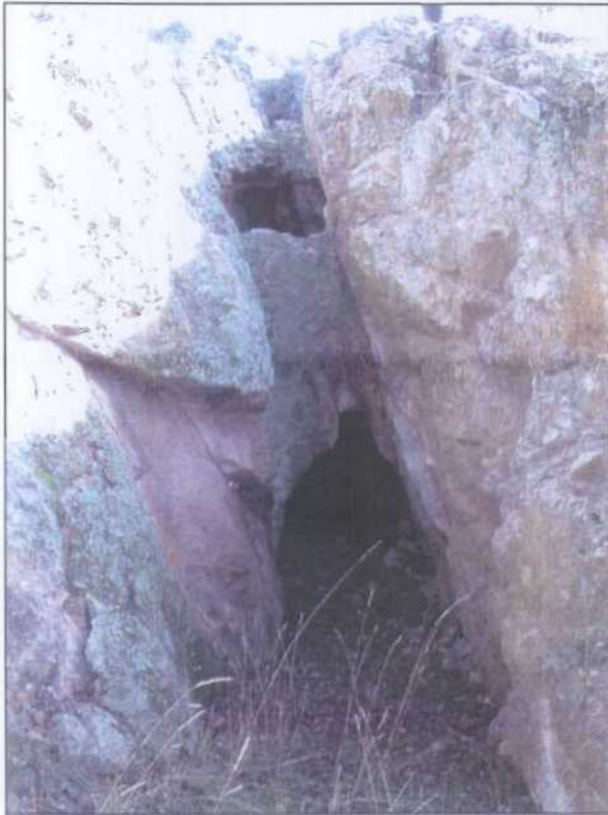
VB007. Pozo Aldama, de sección casi cuadrada de 2,75 m x 2.5 m y con 60 m de profundidad. Se encuentra inundado muy al fondo, por lo menos a los 50 m. Aparece revestido de ladrillo en los 5 primeros metros. Presenta una sencilla estructura de mampostería y ladrillo enrasada a nivel de la escombrera, conservándose las zapatas de apoyo de los pies inclinados del castillete.

VB008. Chimenea de humos y restos de la casa de la máquina de vapor. El edificio se encuentra muy deteriorado sin restos de la máquina, pero la chimenea está en excelentes condiciones. Tiene una sección circular y está construida con ladrillo. Tiene unos 20 m de altura.

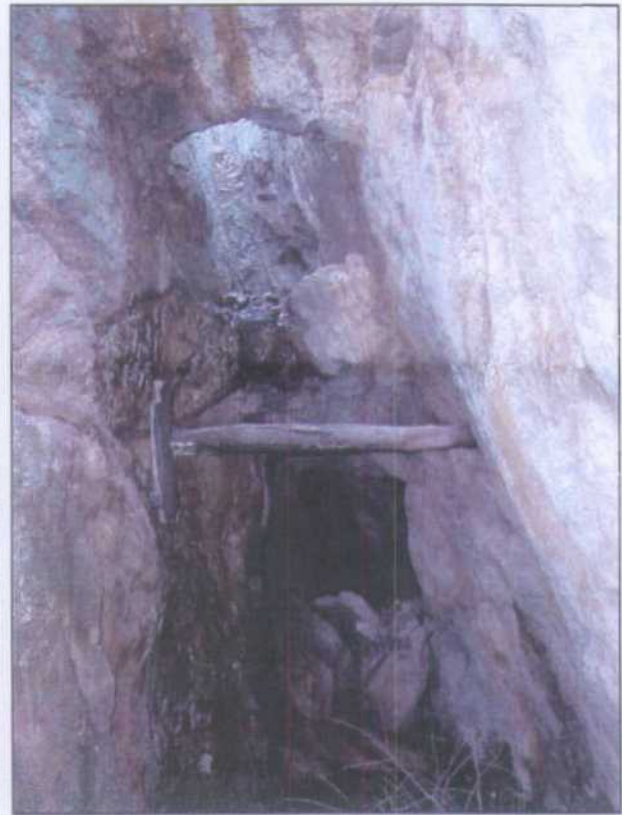
VB009. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina. Es una gran construcción elevada sobre el terreno para adaptarlo al relieve. Tiene una sección casi cuadrada de 13 m x 14 m y una capacidad de unos 250 m³. Esta realizado con grandes muros de mampostería sujetos con contrafuertes.

VB010. Lavadero de minerales. Conserva la tolva de alimentación, buena parte de la zona de machaqueo y grandes muros donde estarían instalados el resto de elementos.

Mina Villalba



VB001.- Socavón de poniente que sirve de acceso a la 1ª planta de la mina.



VB001.- Socavón de poniente que sirve de acceso a la 1ª planta de la mina. En la zona del comienzo hubo explotaciones en realce.

VB002.- Pozo Pepito. Vista de las instalaciones.



Mina Villalba

VB002.- Pozo Pepito. Emboquille del pozo y casa de máquinas.



VB002.- Pozo Pepito. Caña del pozo.



VB002.- Pozo Pepito. Depósito de recogida de agua del bombeo de la mina.



Mina Villalba

VB003.- Pozo Luisito, utilizado como ventilación.



VB003.- Caña del pozo Luisito.



VB004.- Ruinas de cuarteles y viviendas de obreros.

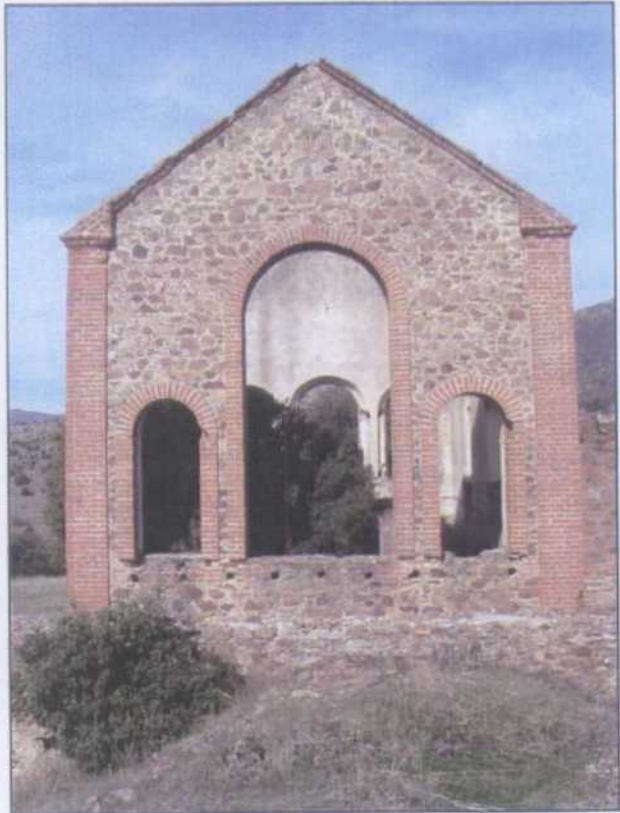


Mina Villalba

VB005.- Caña del pozo Anchurón.



VB005.- Emboquille del pozo Anchurón.



VB006.- Casa de máquinas del pozo Aldama. Vista frontal.

Mina Villalba



VB006.- Casa de máquinas del pozo Aldama. Vista lateral.



VB006.- Casa de máquinas del pozo Aldama. Vista trasera.

VB006.- Casa de máquinas del pozo Aldama. Bancada de la máquina de extracción.



Mina Villalba

VB007.- Emboquille del pozo Aldama.



VB007.- Caña del pozo Aldama.

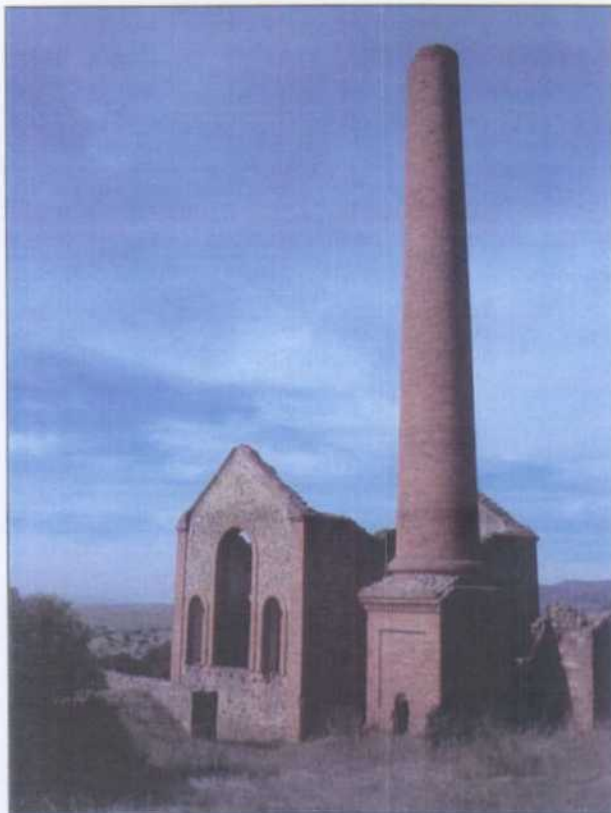


VB008.- Ruinas de la casa de la máquina de vapor y chimenea de humos.



Mina Villalba

V B008.- Ruinas de la casa de la máquina de vapor y chimenea de humos, situadas junto a la casa de máquinas del pozo Aldama.



V B008.- Base de la chimenea de humos, situada junto a la casa de máquinas del pozo Aldama.



V B008.- Base de la chimenea de humos, situada junto a la casa de máquinas del pozo Aldama.



Mina Villalba

VB009.- Depósito para la recogida del agua del bombeo de la mina.



VB009.- Depósito para la recogida del agua del bombeo de la mina. Está construido sobre grandes muros de mampostería.



VB010.- Tolva de descarga de minerales para la alimentación del lavadero.



Mina Villalba

VB010.- Interior de la tolva de descarga de minerales para la alimentación del lavadero.

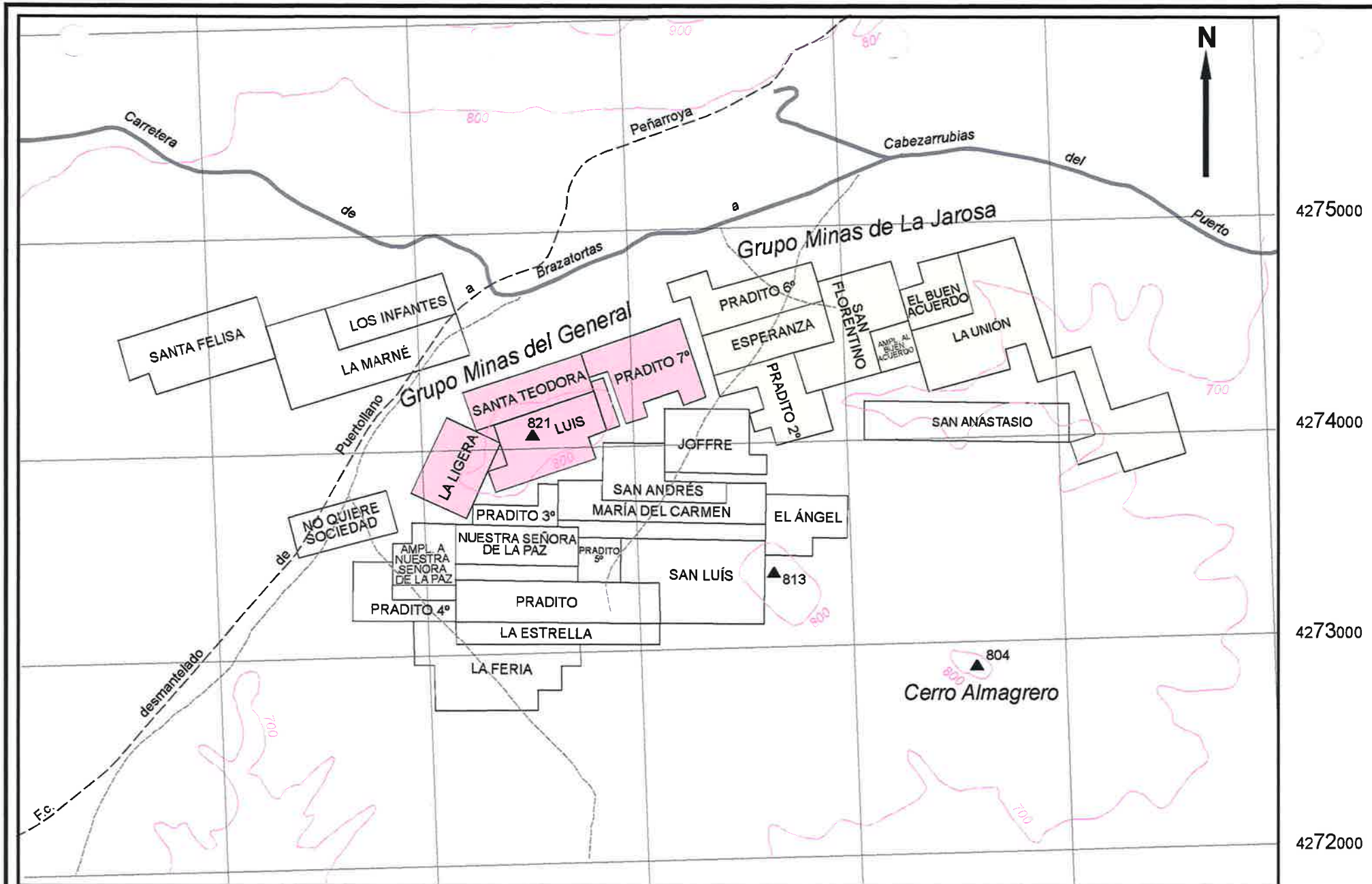


VB010.- Lavadero de minerales.
Zona de cribado y triturado.



VB010.- Lavadero de minerales.
Zona de tratamiento de finos.









-  Carretera
-  Camino
-  F.c. desmantelado
-  Curva de nivel

FIGURA 4.- Concesiones mineras del sector del cerro Almagrero (Cabezarrubias del Puerto)

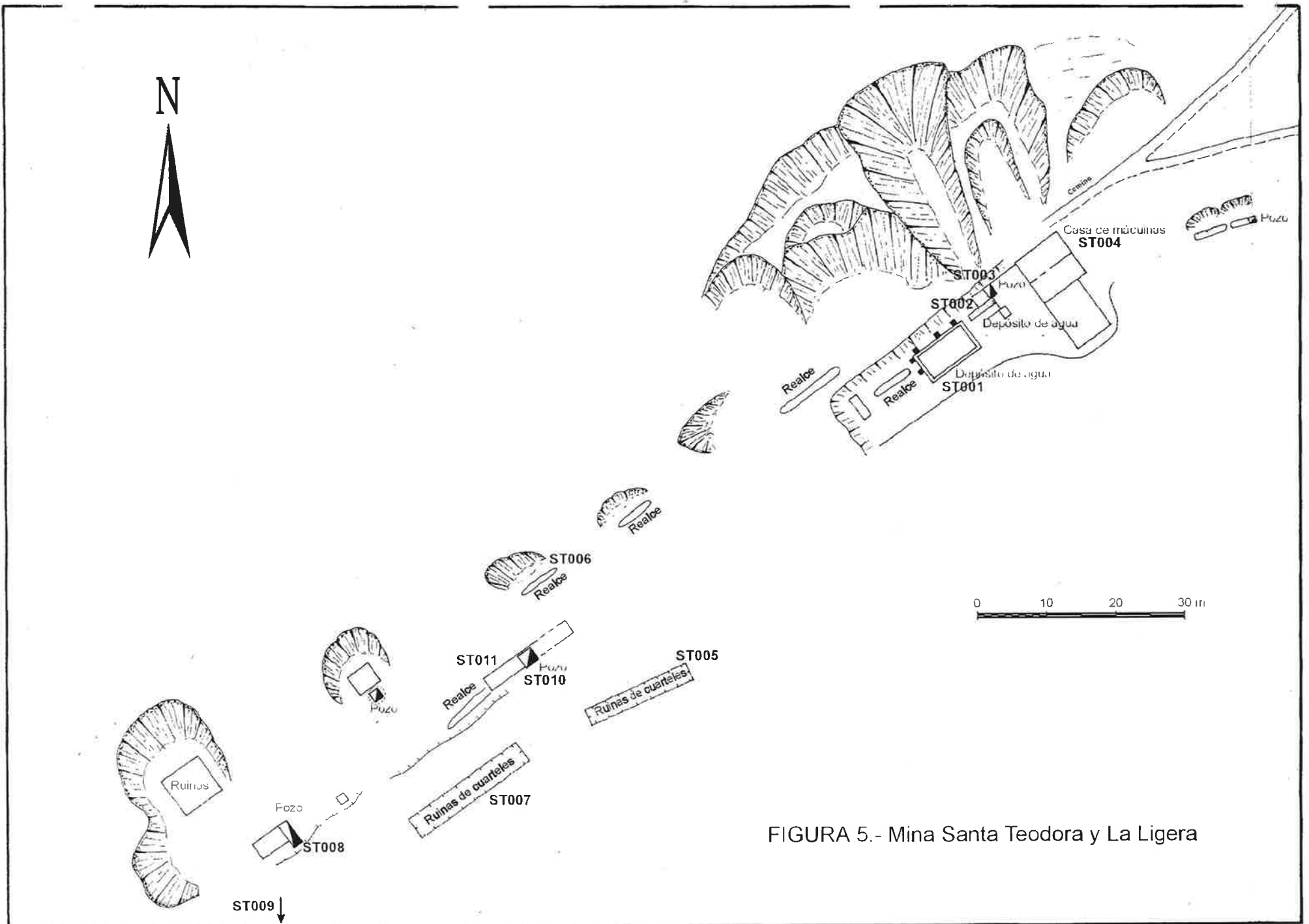


FIGURA 5.- Mina Santa Teodora y La Ligera

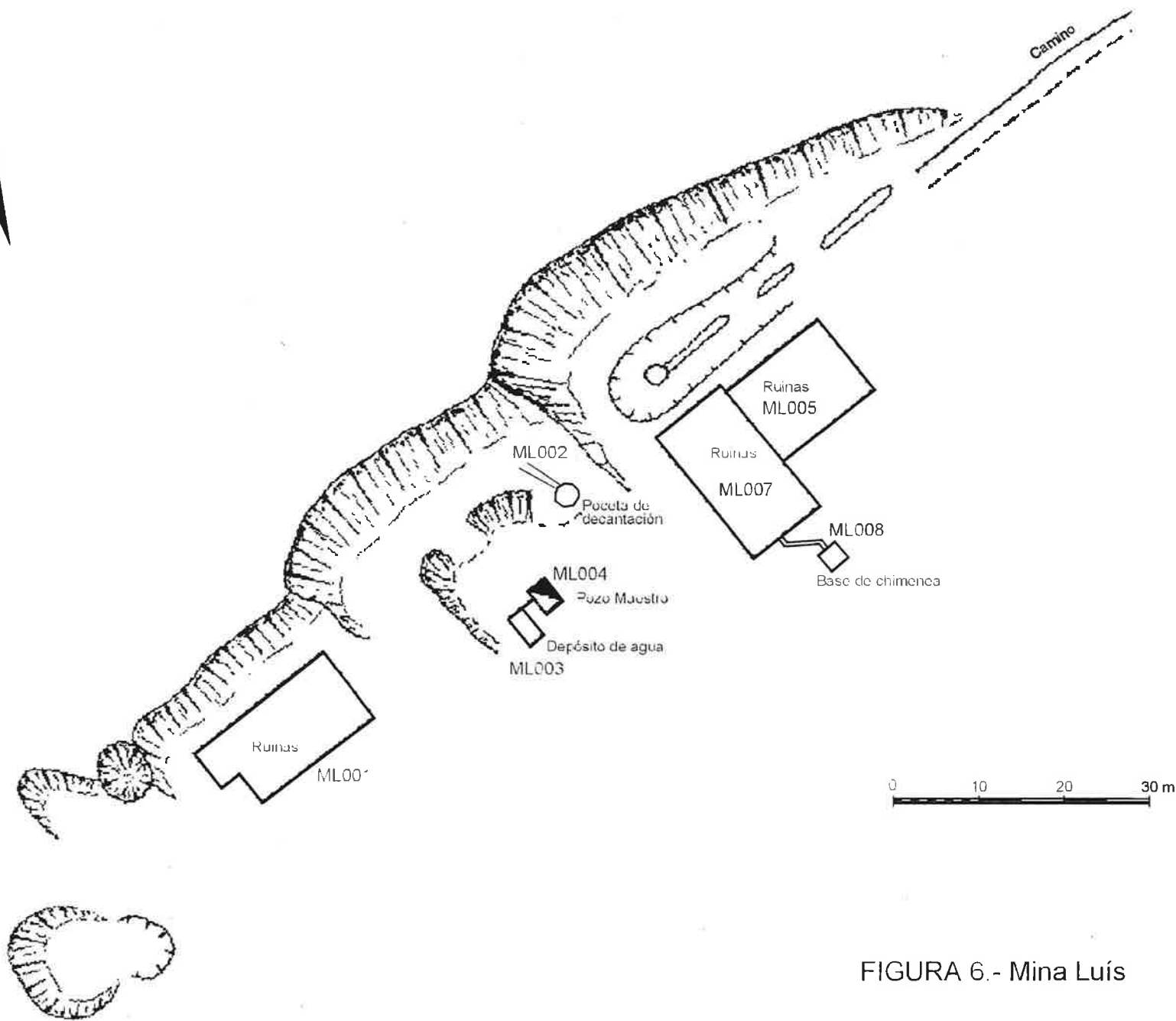


FIGURA 6.- Mina Luís

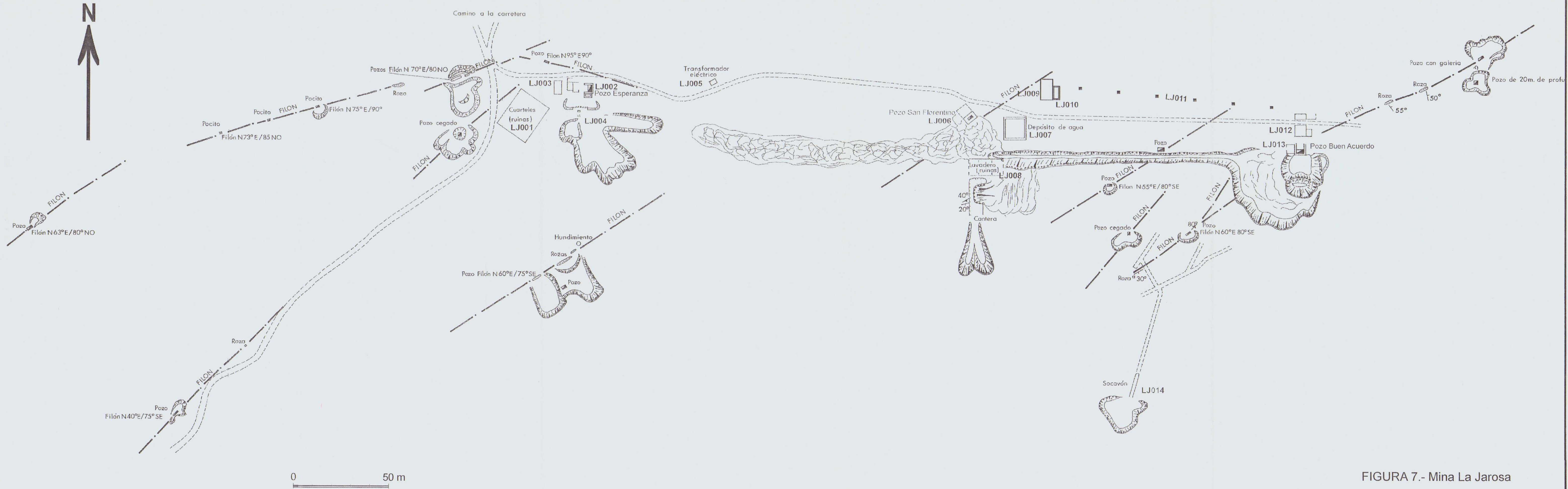


FIGURA 7.- Mina La Jarosa

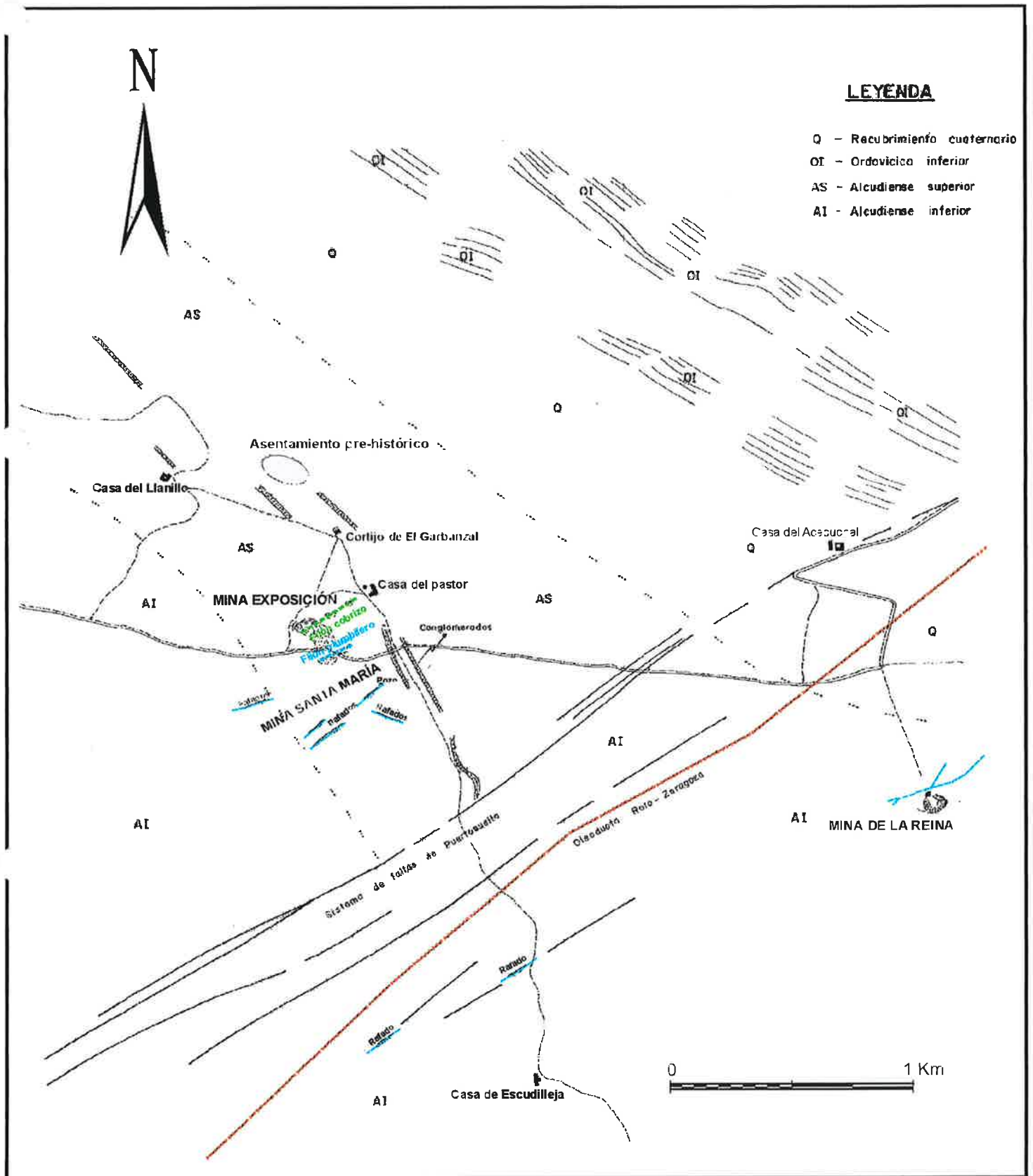


FIGURA 8.- Indicios mineros de los parajes de El Garbanzal y El Acebuchal (Minas Exposición y La Reina).

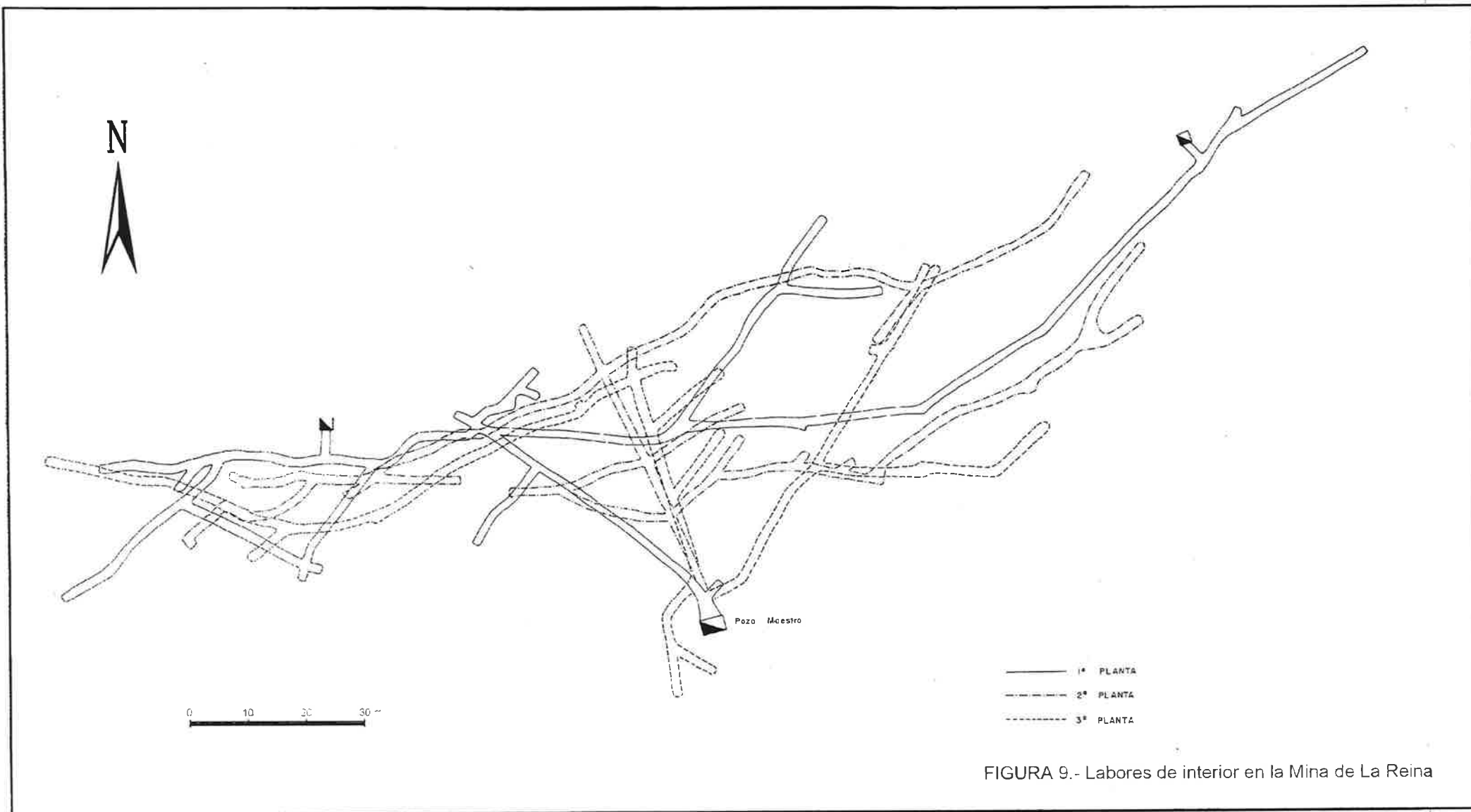


FIGURA 9.- Labores de interior en la Mina de La Reina

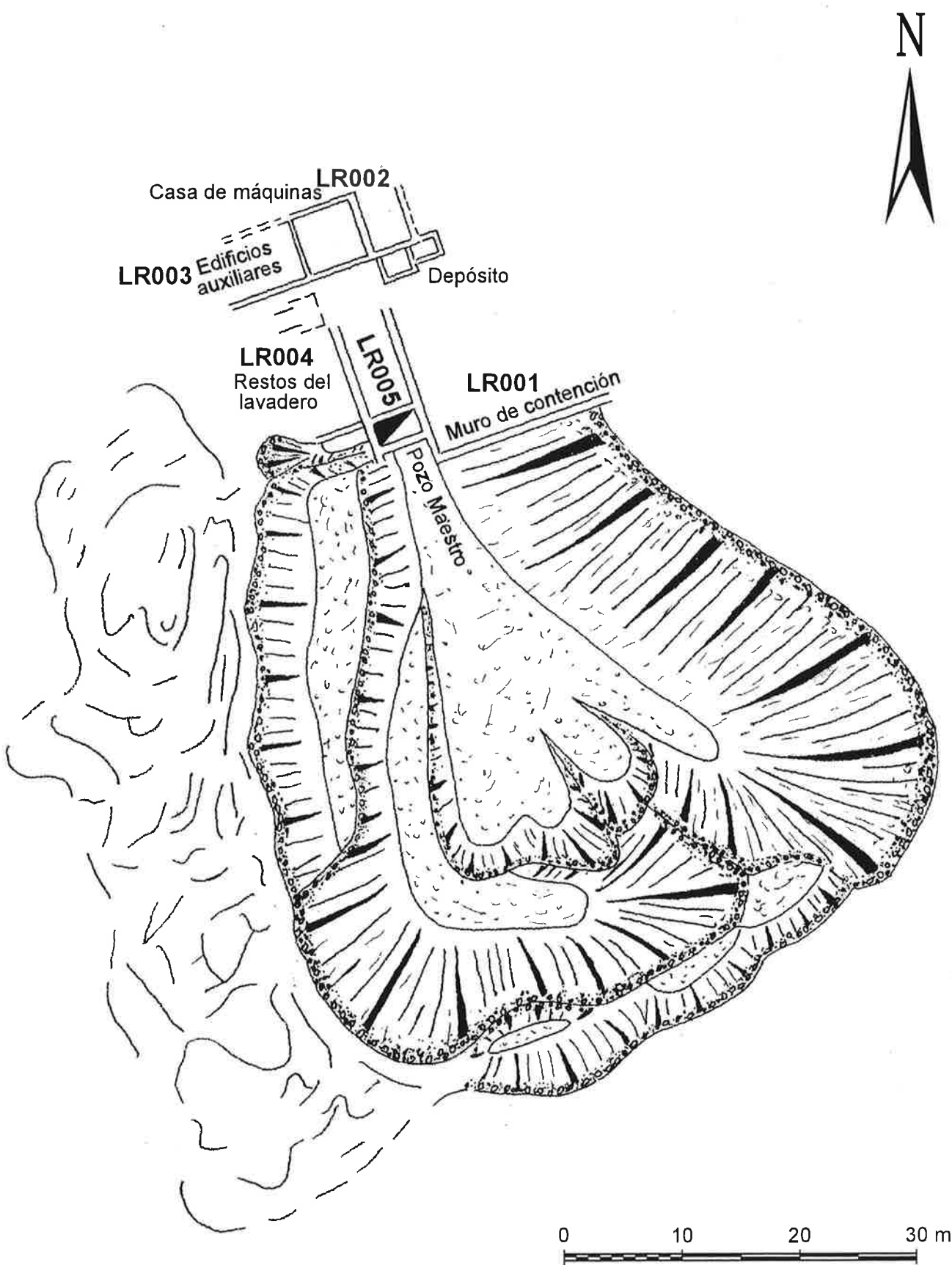


FIGURA 10.- Mina La Reina

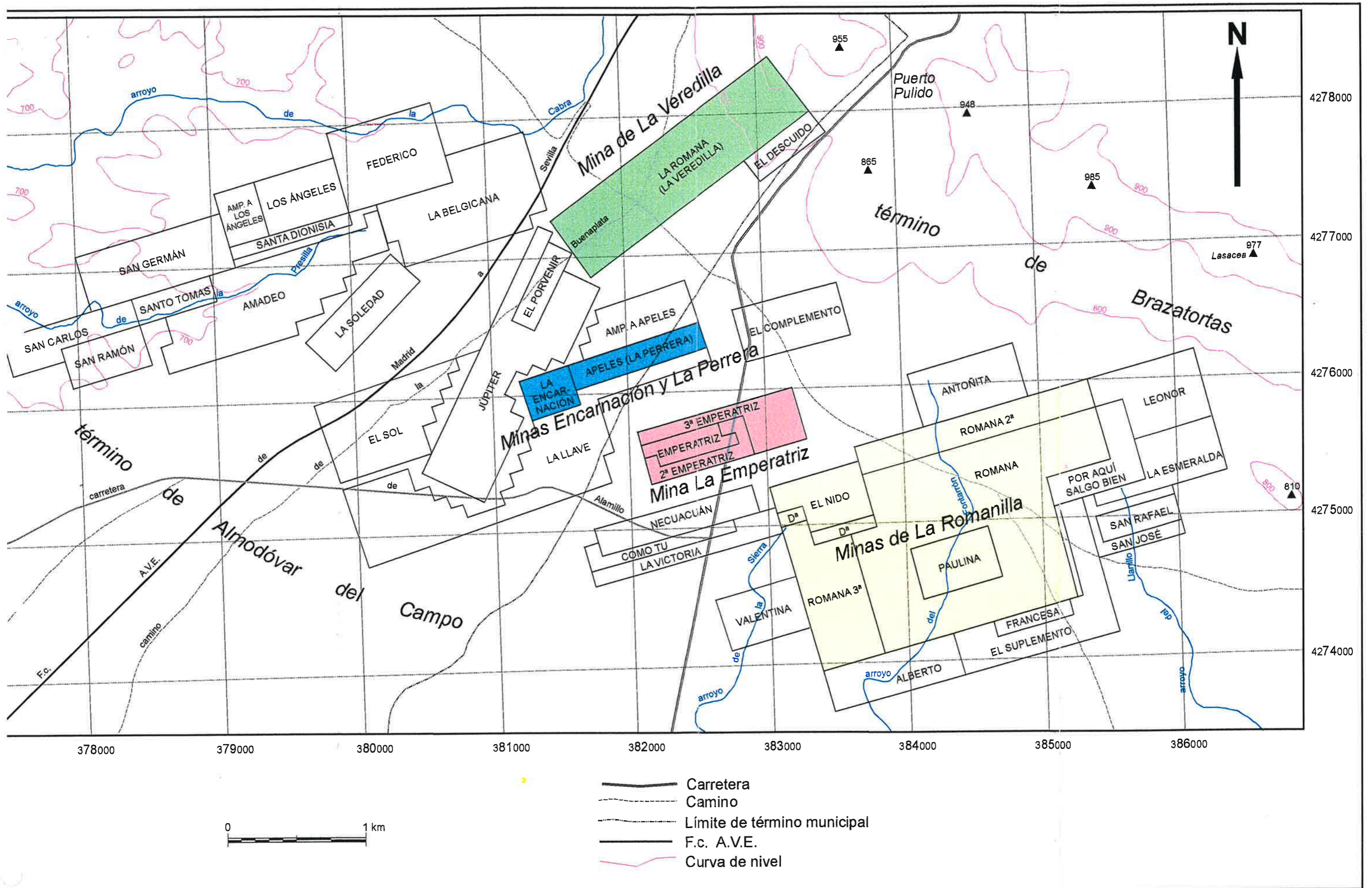


Figura 11- Concesiones mineras de la zona central del Valle de Alcudia

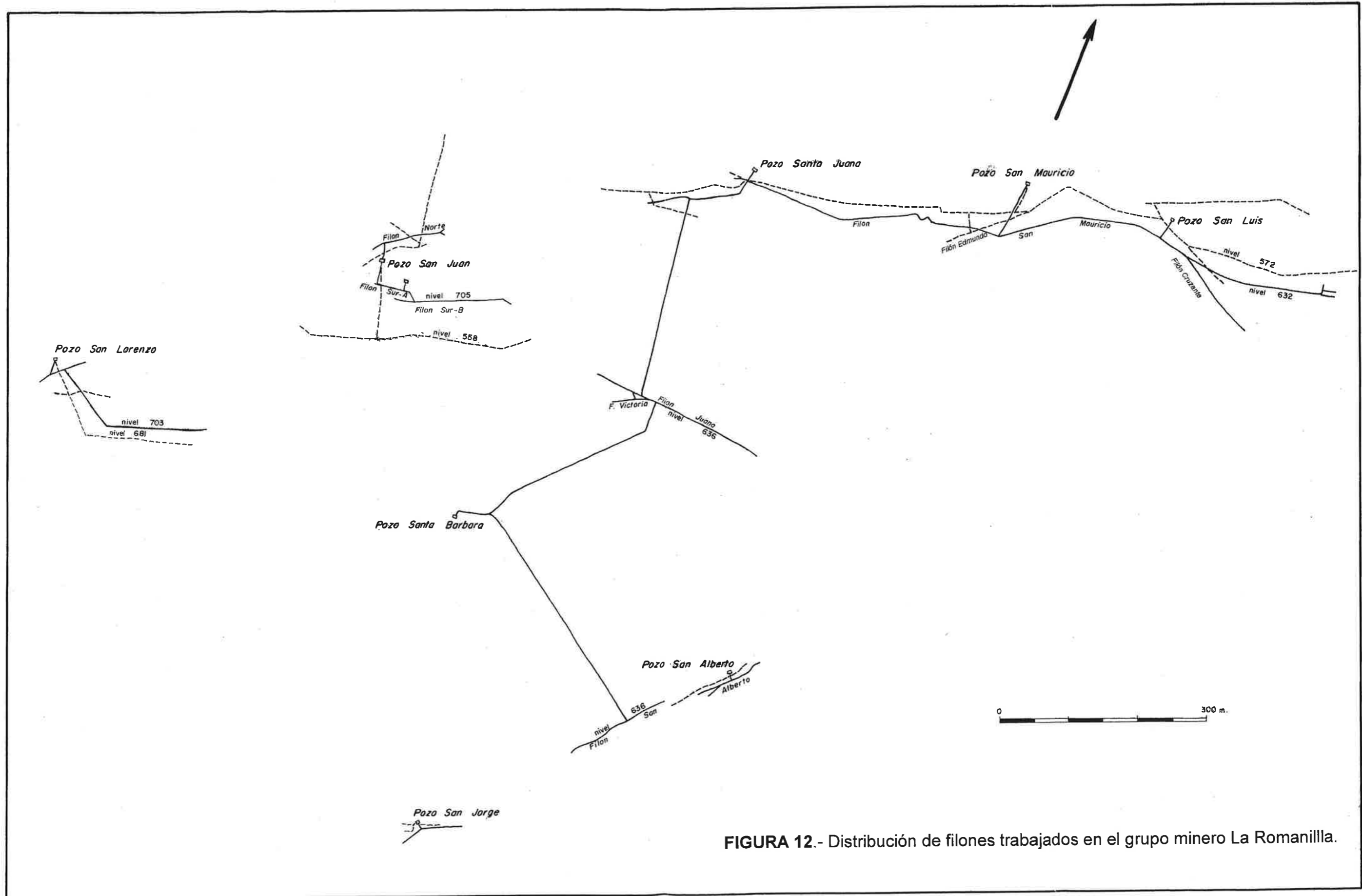


FIGURA 12.- Distribución de filones trabajados en el grupo minero La Romanilla.

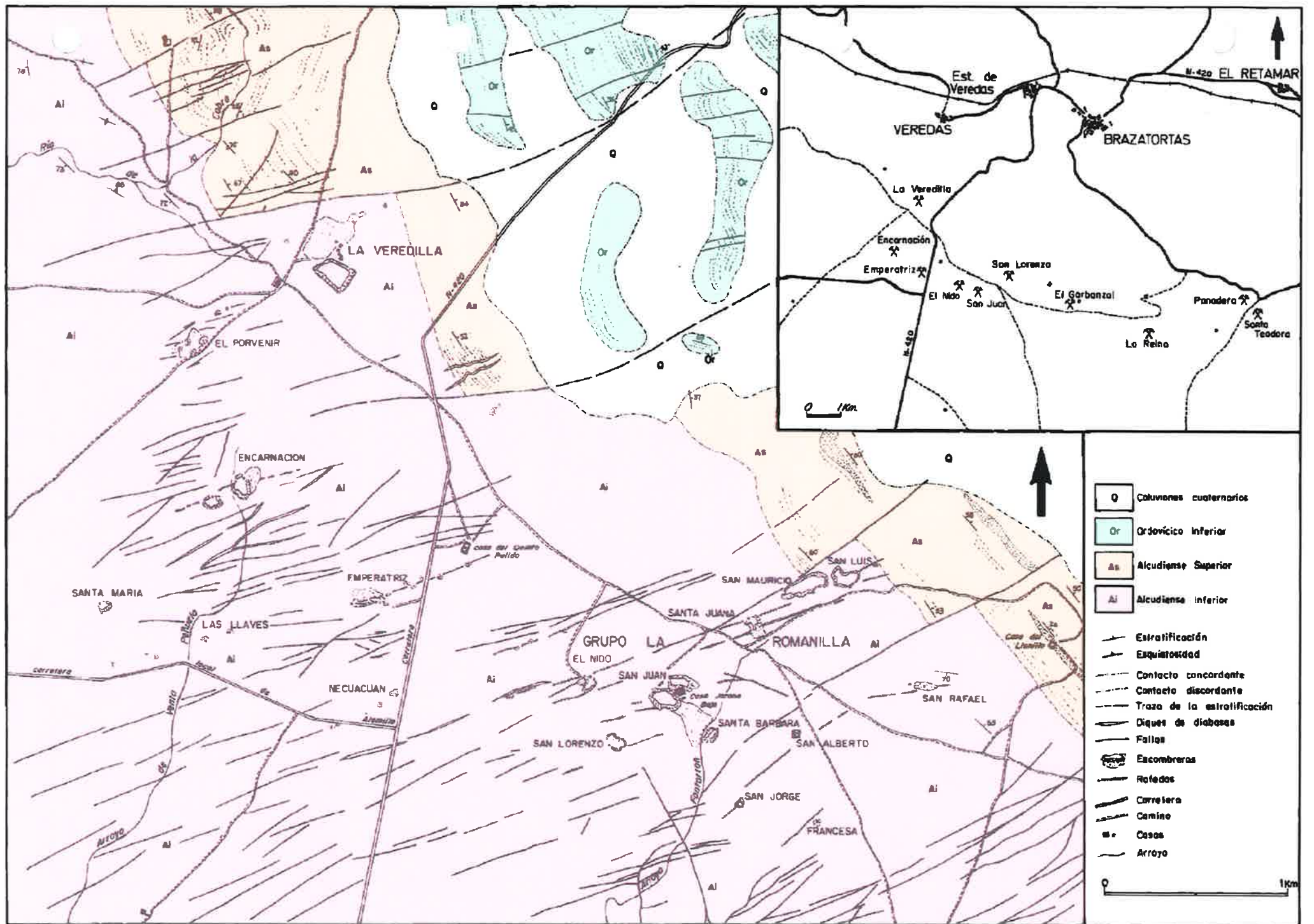


FIGURA 13.- Esquema geológico de la zona central del Valle de Alcudia (Mina La Veredilla y La Romanilla)

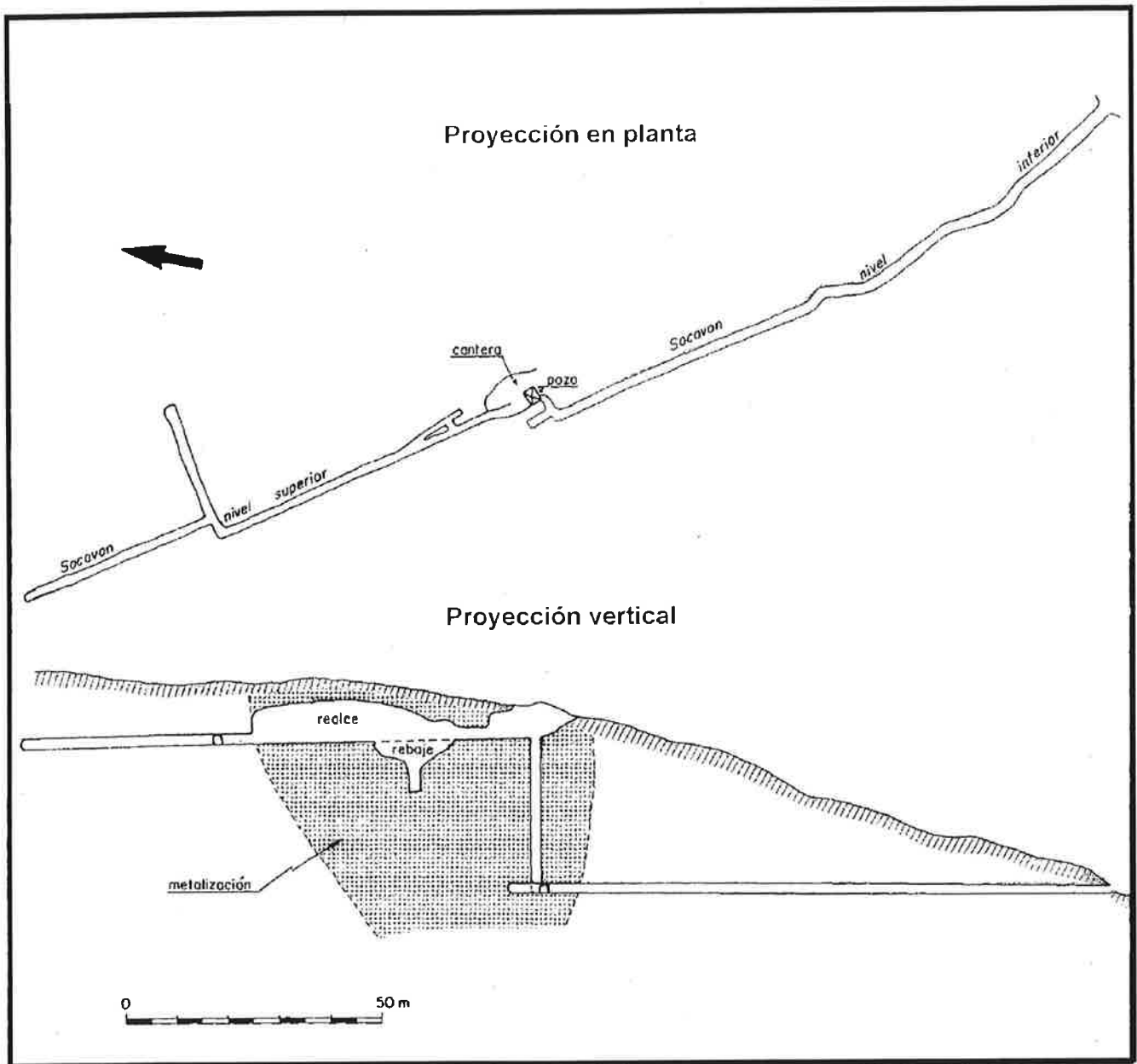


FIGURA 14.- Esquema de la mina Pepita (Cabezarrubias del puerto)

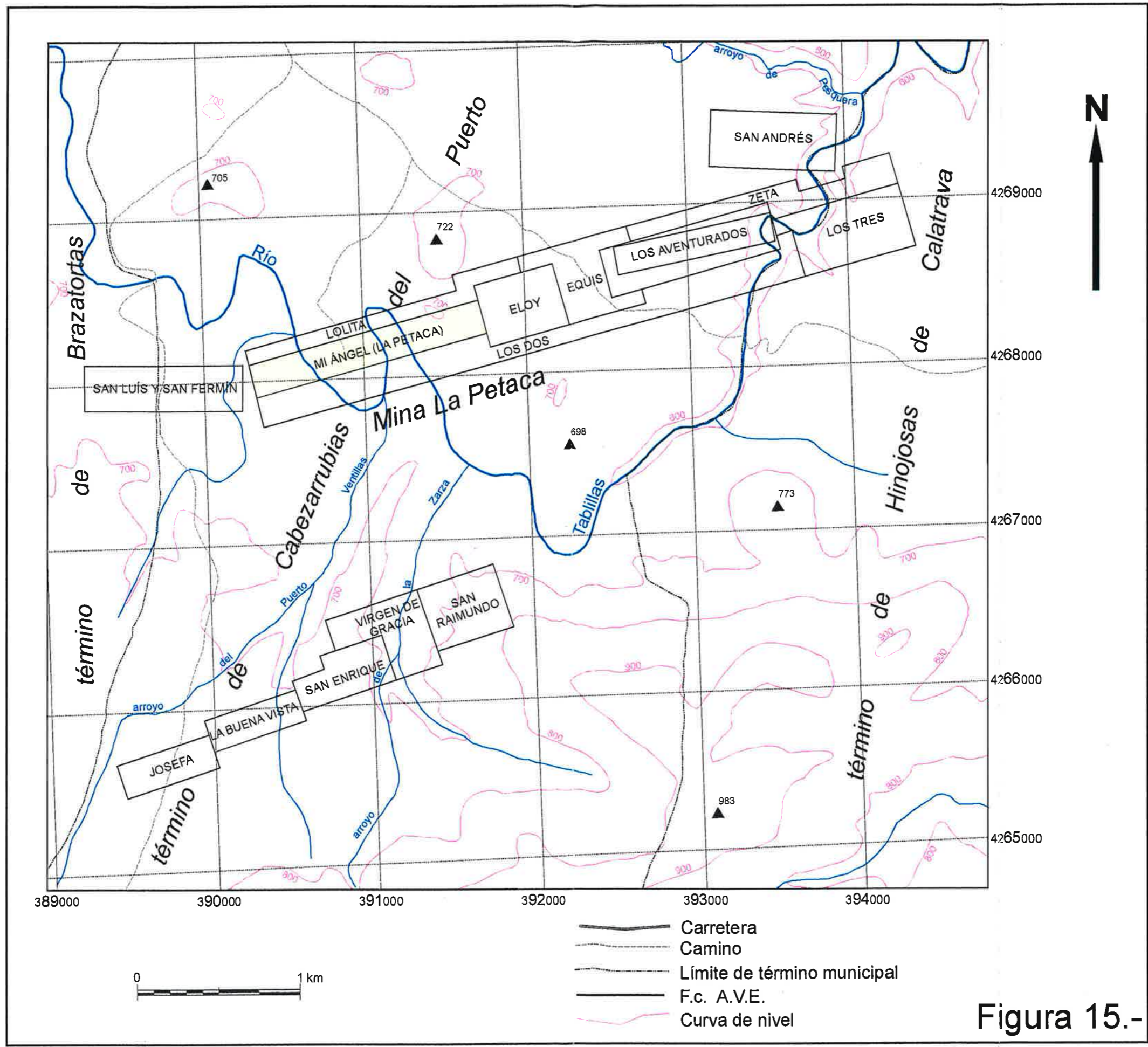
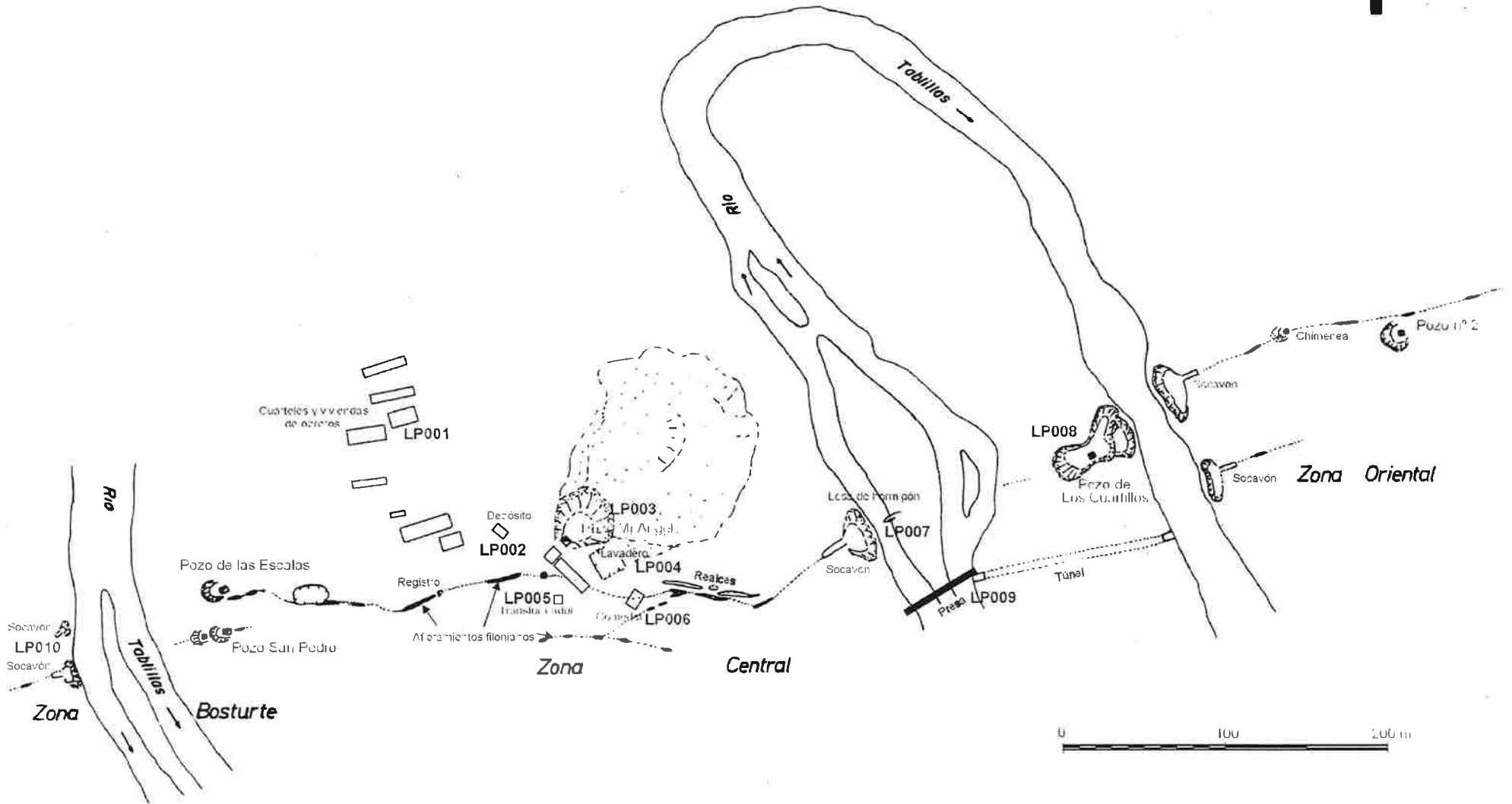


Figura 15.-

FIGURA 16.- Mina La Petaca



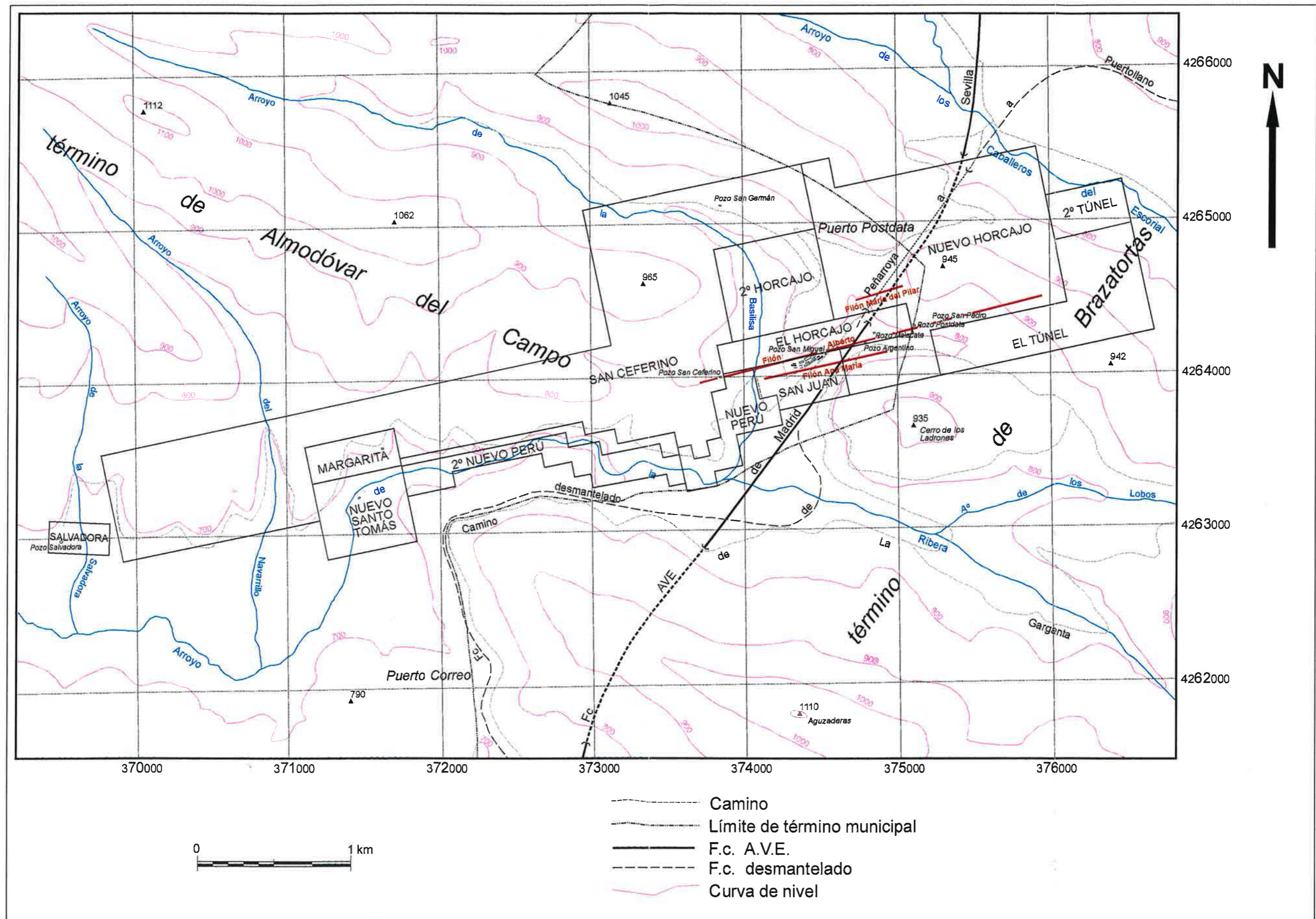


Figura 17.- Concesiones mineras en la zona de El Horcajo a finales del siglo XIX

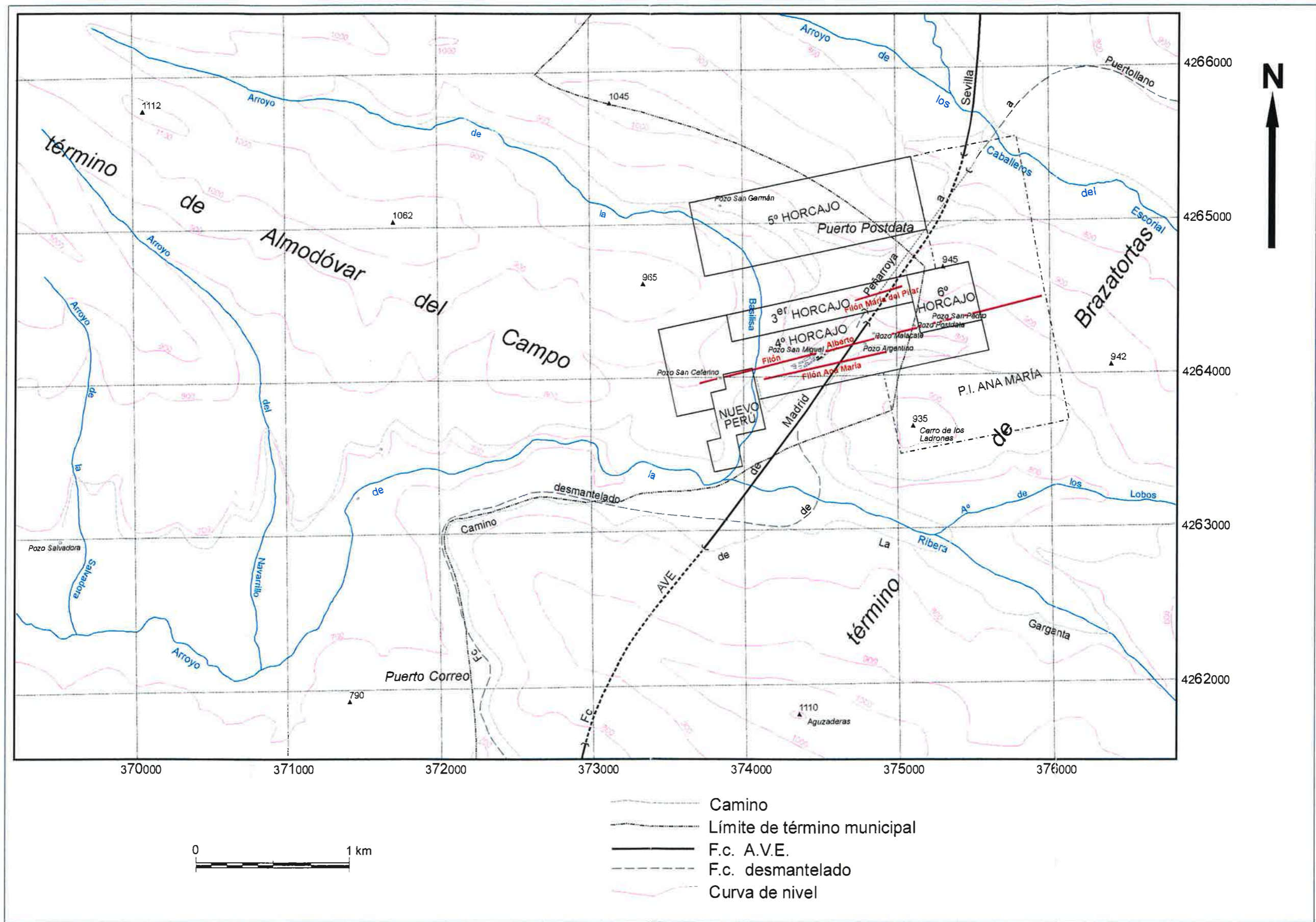


Figura 18.- Concesiones mineras en la zona de El Horcajo a mediados del siglo XX

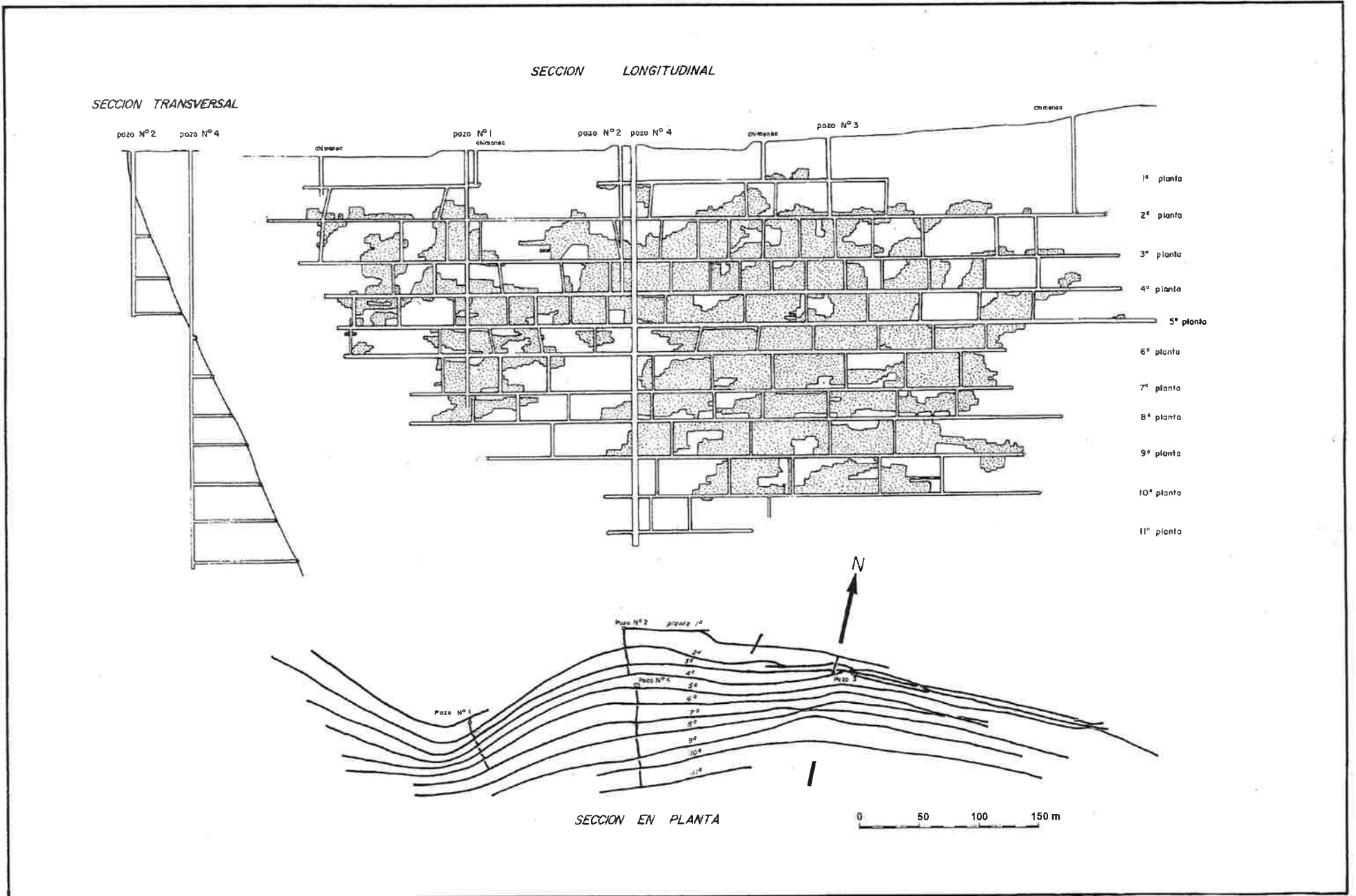
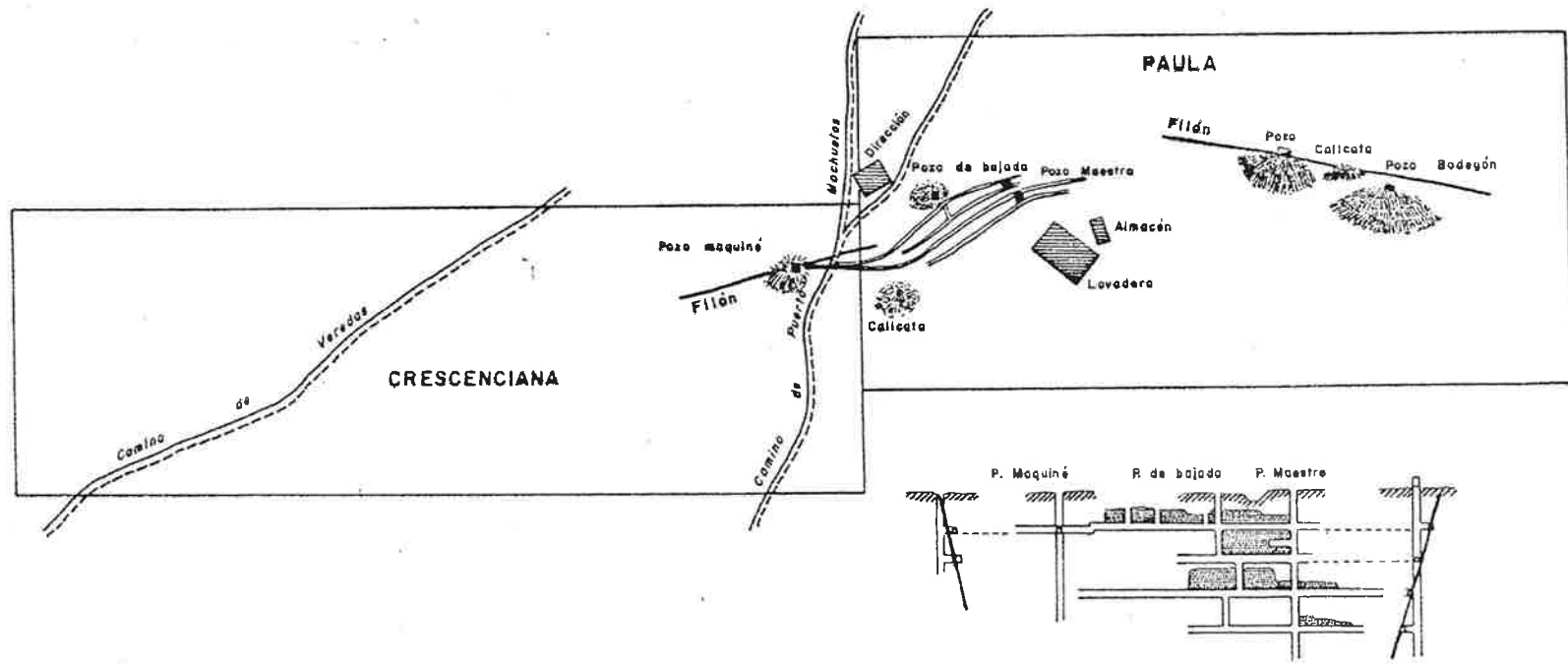


FIGURA 19.- Esquema de labores de la mina La Veredilla (Almodóvar del Campo)



0 200 m.

FIGURA 20.- Mina de Tres Ventas (Almodóvar del Campo)

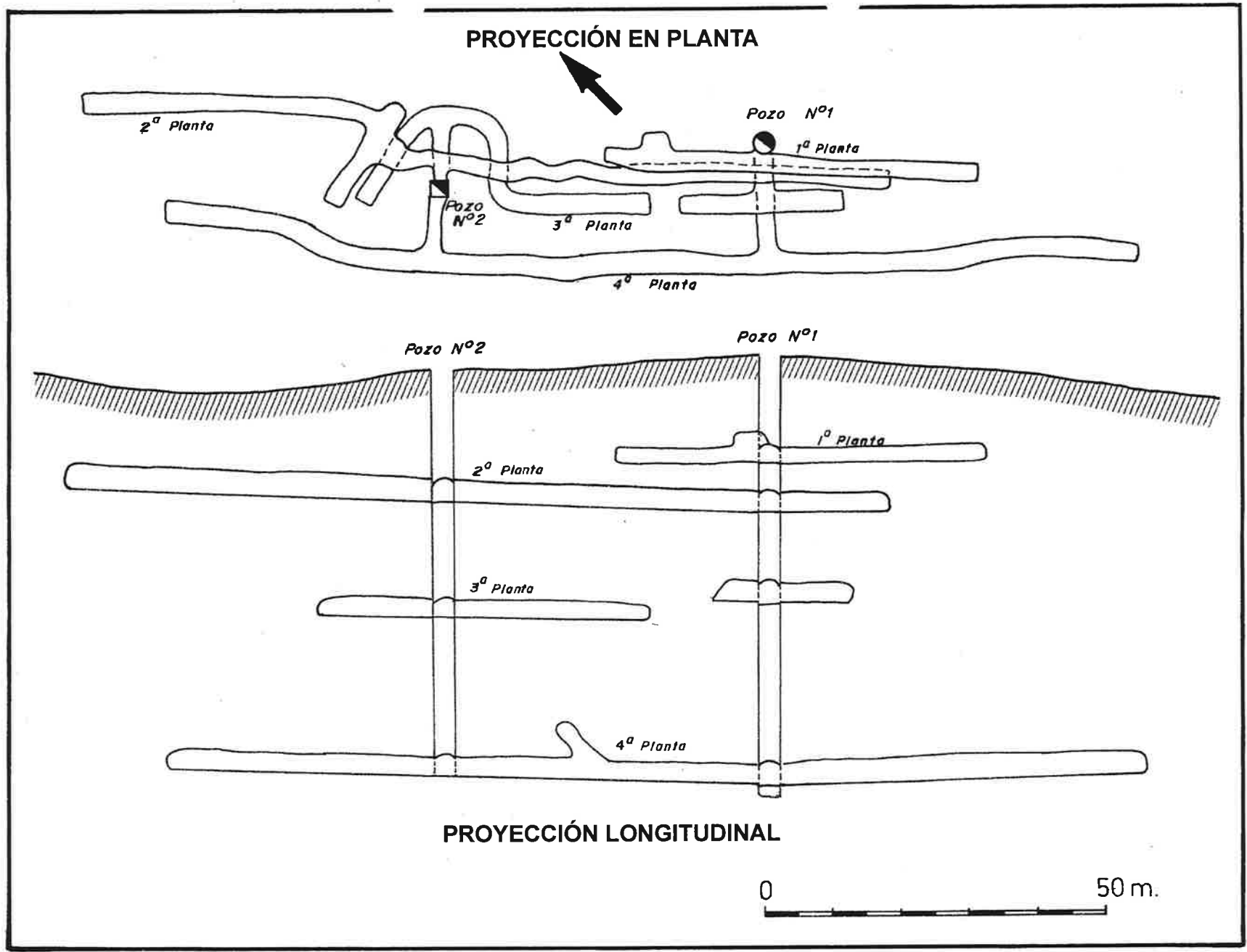


FIGURA 21.- Labores realizadas en la mina Las Simonas (Hinojosas de Calatrava).

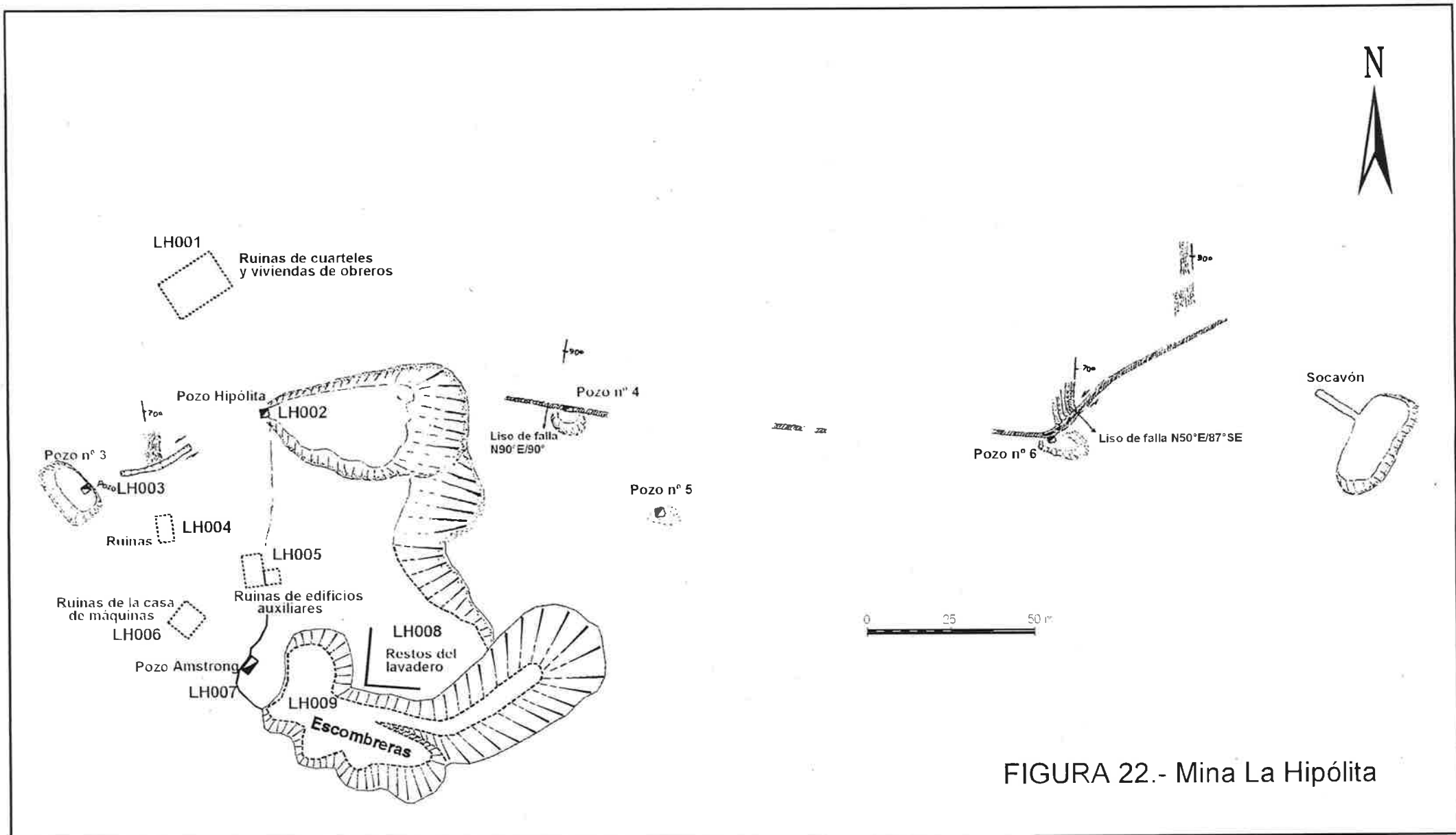


FIGURA 22.- Mina La Hipólita

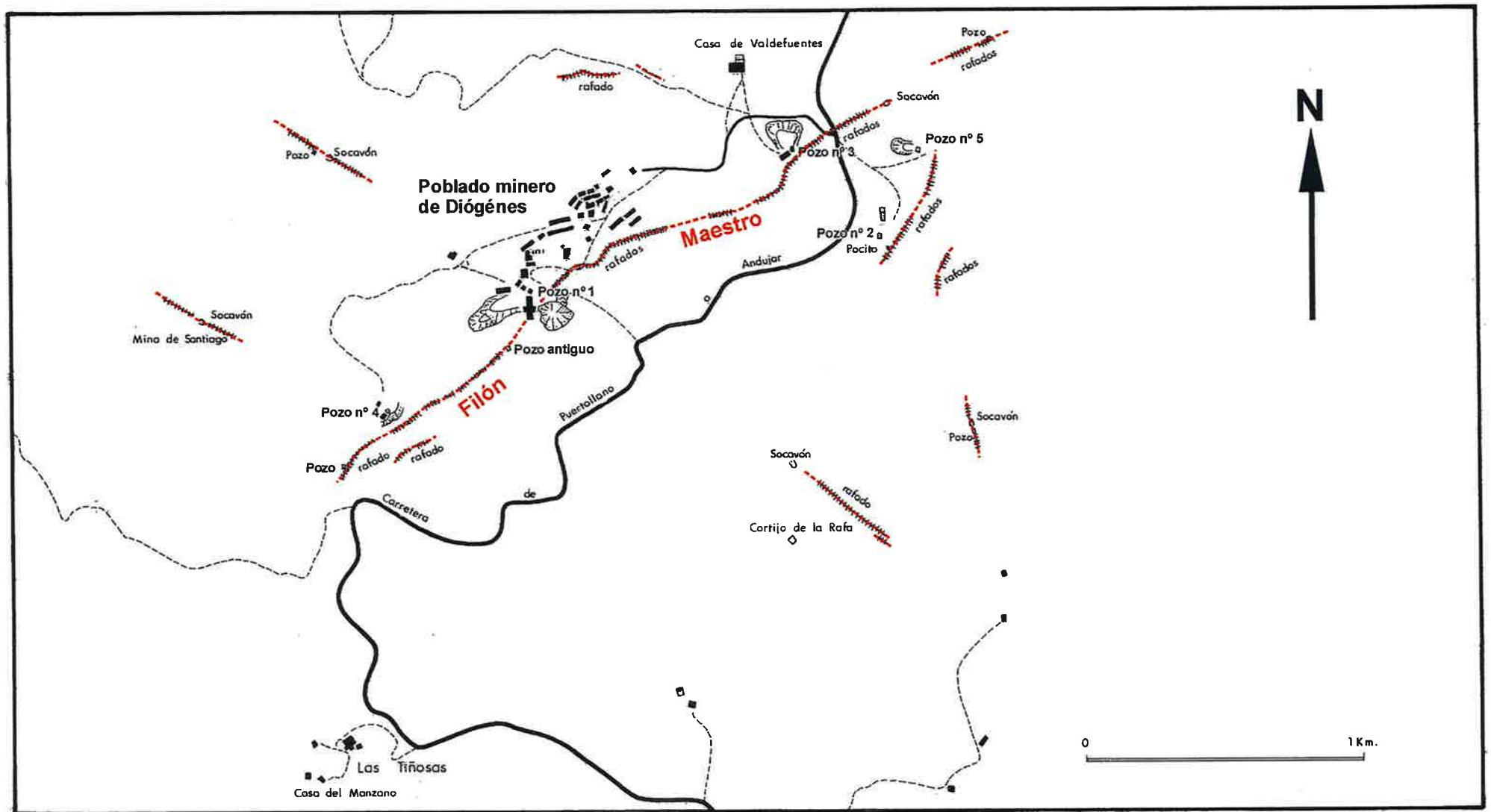
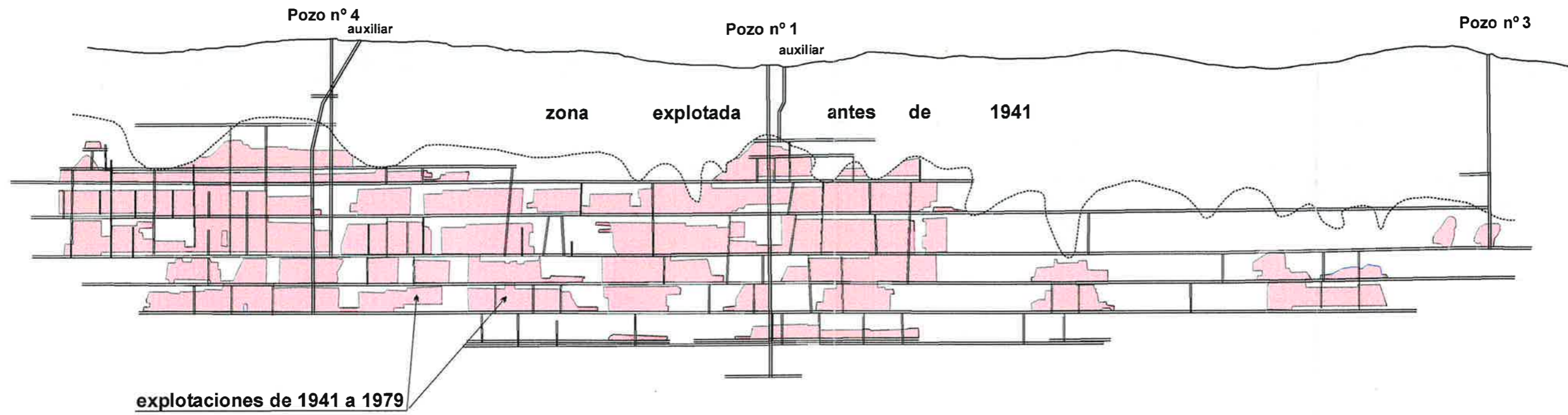


FIGURA 23.- Distribución espacial de los filones del grupo minero "Las Tiñosas" (Solana del Pino)

OSO

ENE



Plantas	Niveles
2	200
3	245
4	303
5	343
6	383
7	433
8	483

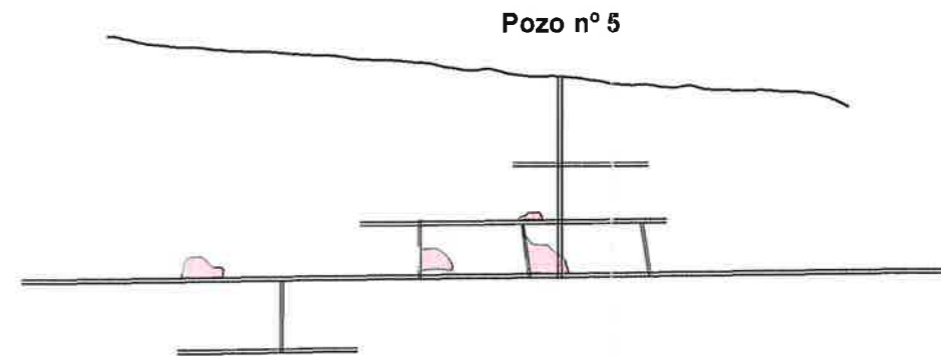


FIGURA 24.- Sección longitudinal de las labores mineras de la Mina Diógenes (Solana del Pino)

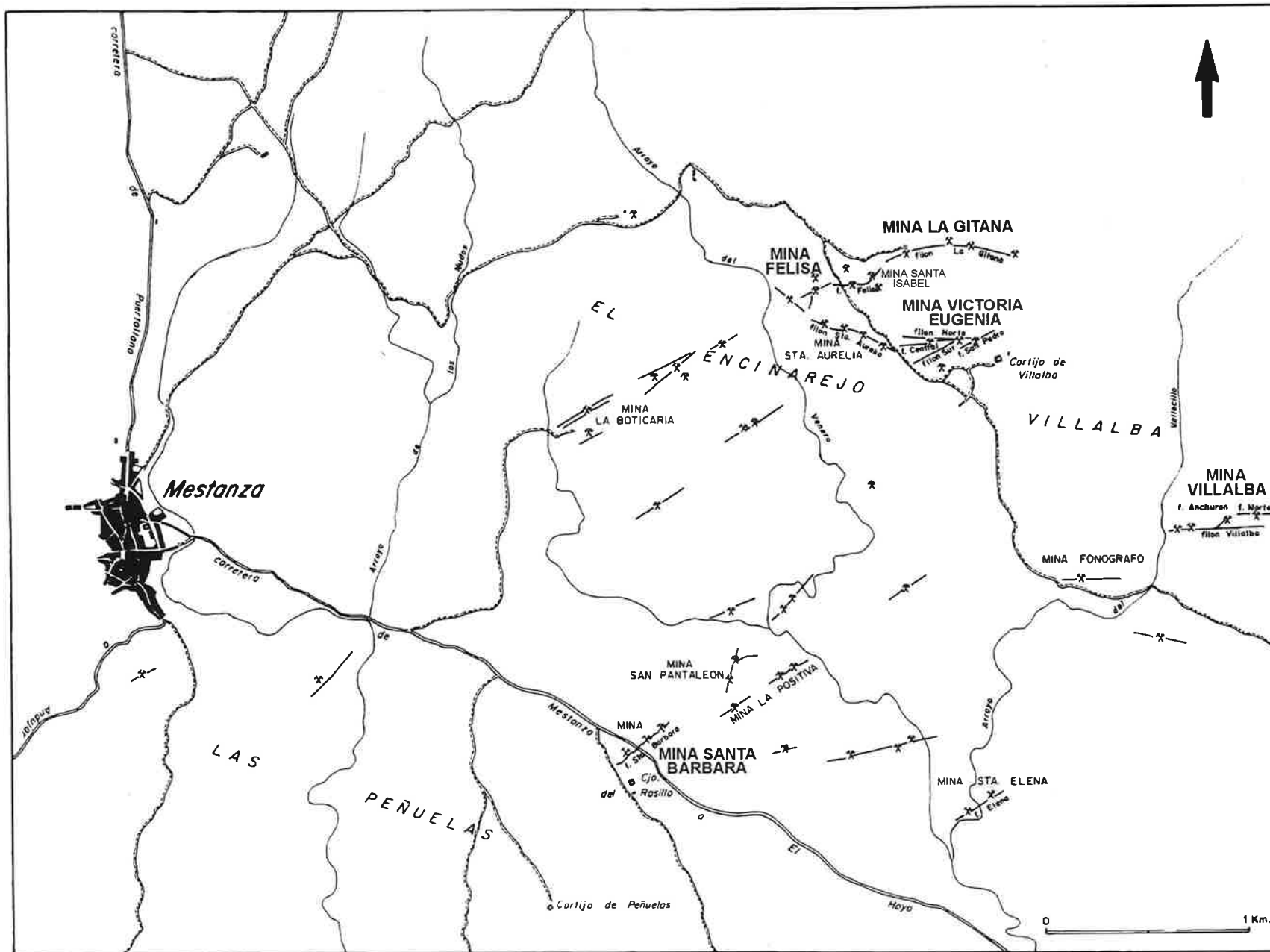


FIGURA 25.- Situación de los filones mineralizados con galena en la zona este de Mestanza.

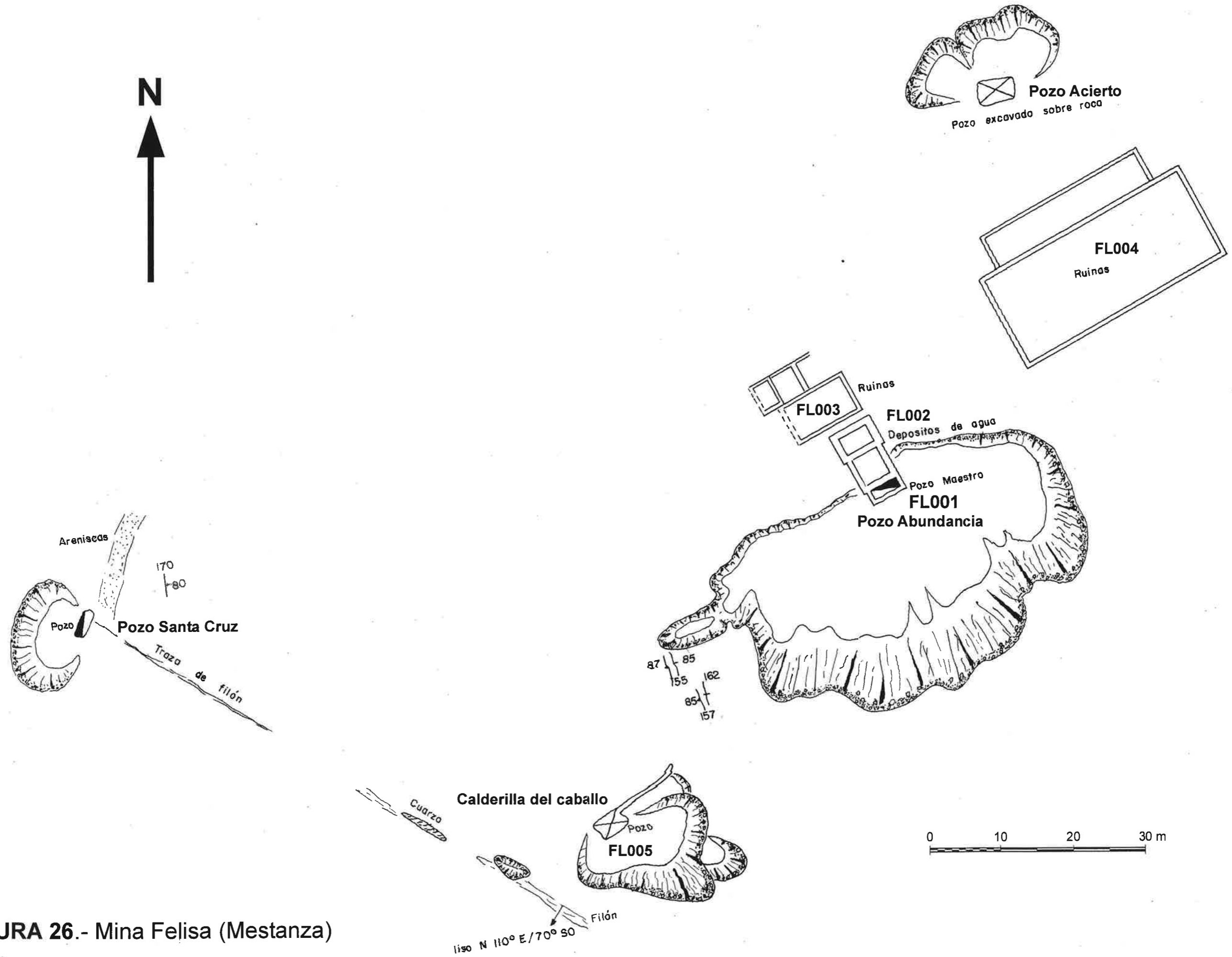


FIGURA 26.- Mina Felisa (Mestanza)

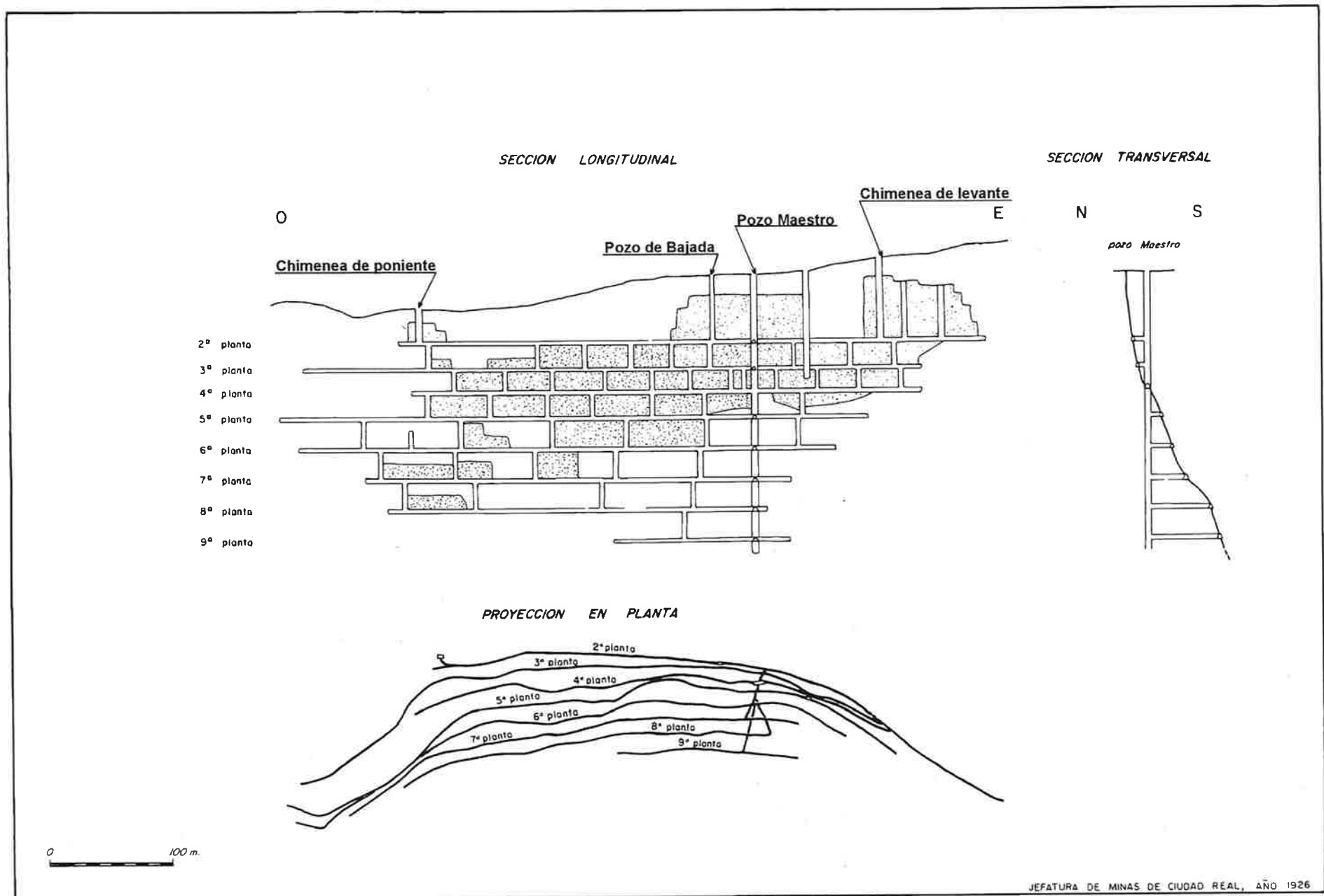
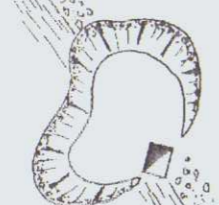


FIGURA 27 .- Secciones de proyección de las labores de la mina La Gitana

N



Pizarras
Conglomerados



Contacto aproximado entre
facies pizarrosas y conglomerados



VE002

Pozo



VE003

Realce

Pozo sobre filón N 95° E / 85° S

VE004

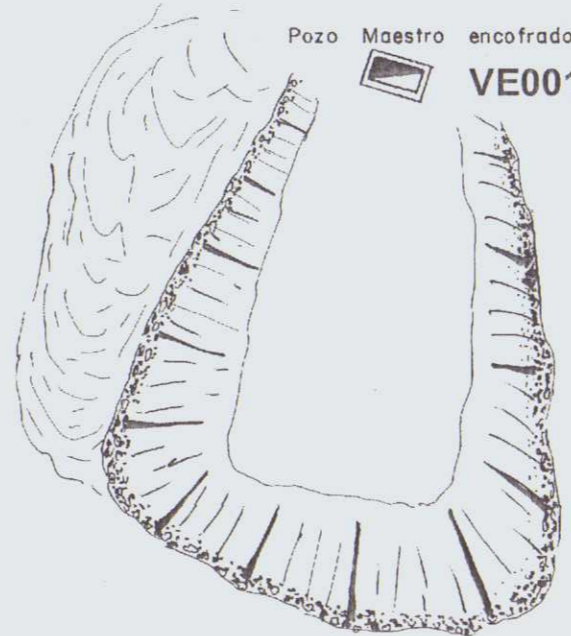
Cata sobre filón N 80° E / 80° S

VE005

Pozo sobre roca

Pozo Maestro encofrado

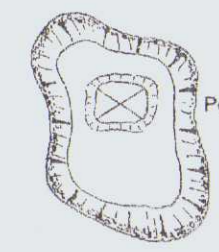
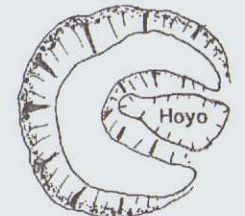
VE001



Area ocupada por escombreras



Pozo sobre roca encofrado



Pozo excavado sobre roca



FIGURA 28.- Mina Victoria Eugenia

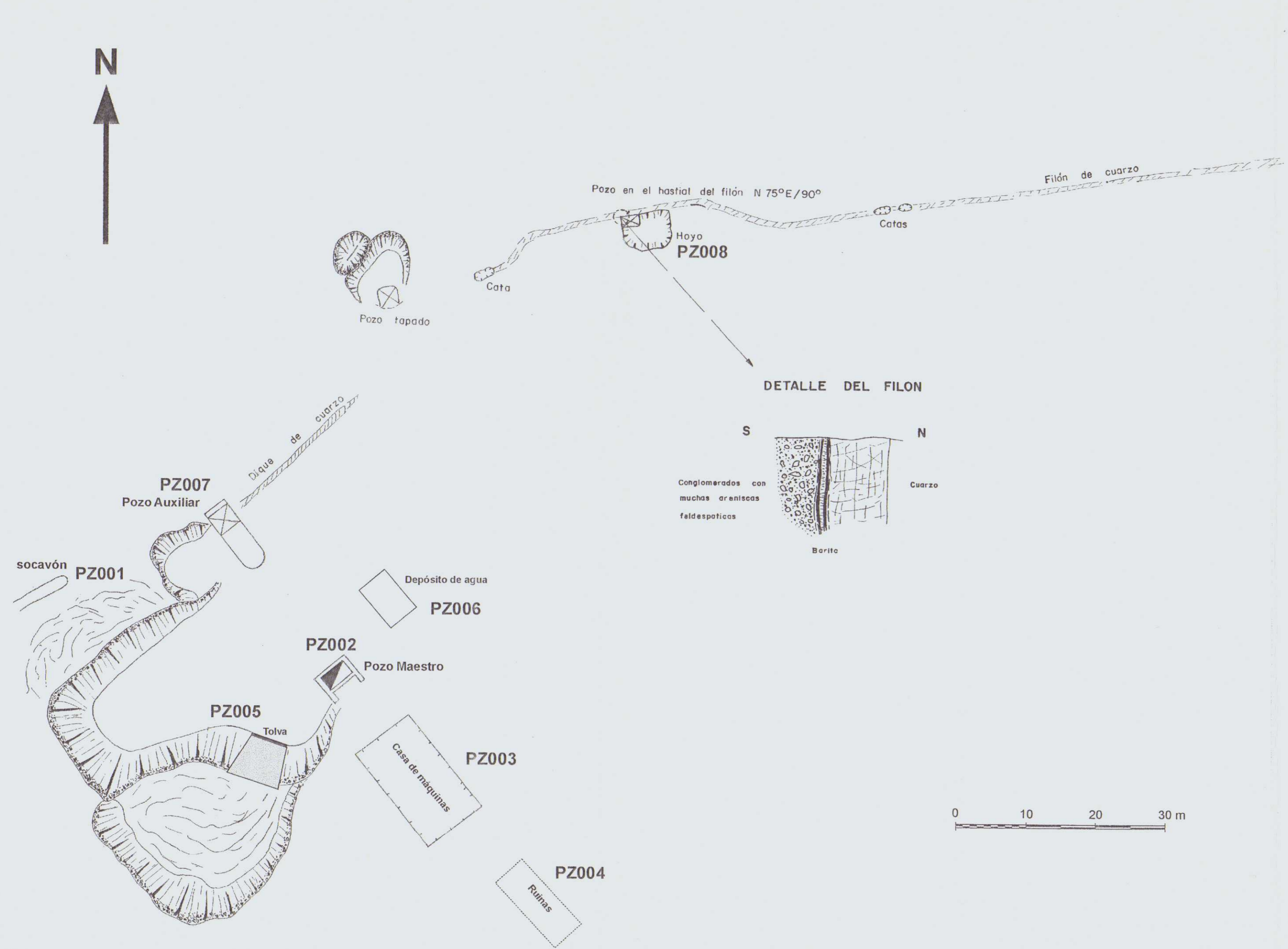


FIGURA 29.- Mina La Perdiz (Mestanza)

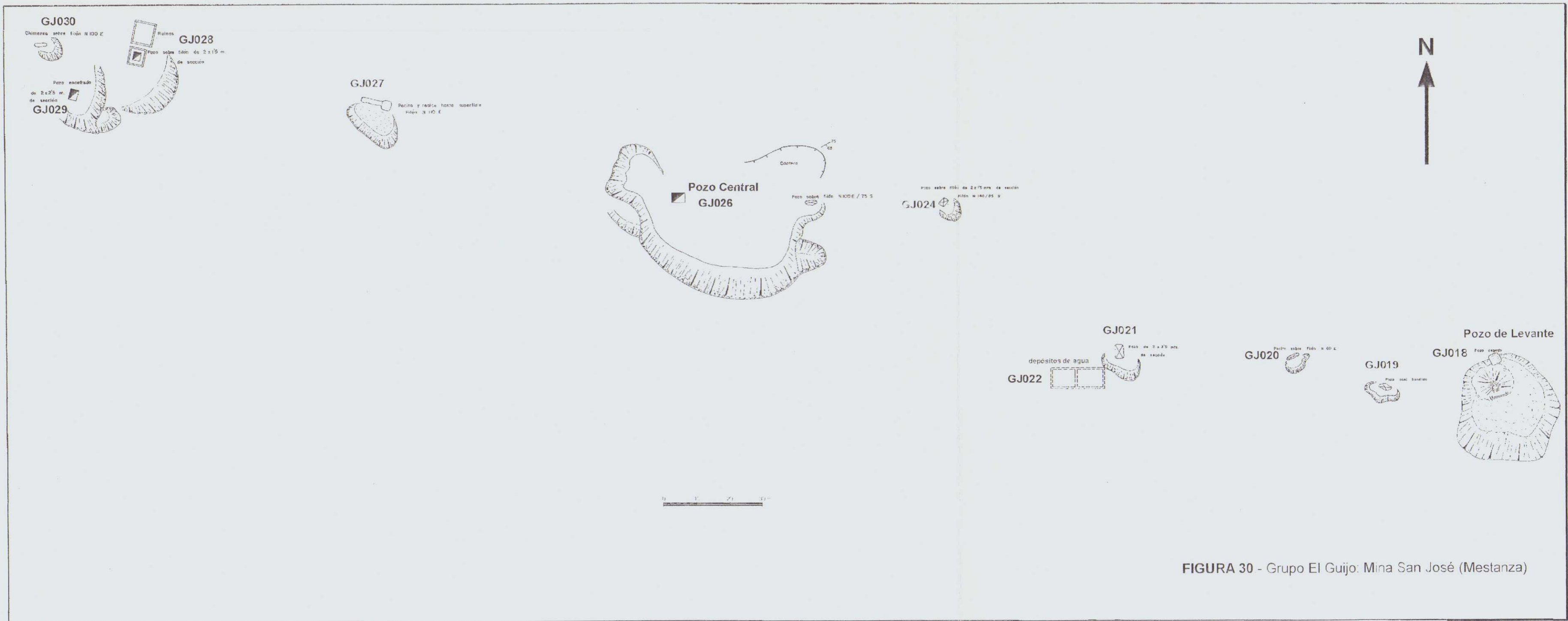


FIGURA 30 - Grupo El Guijo: Mina San José (Mestanza)

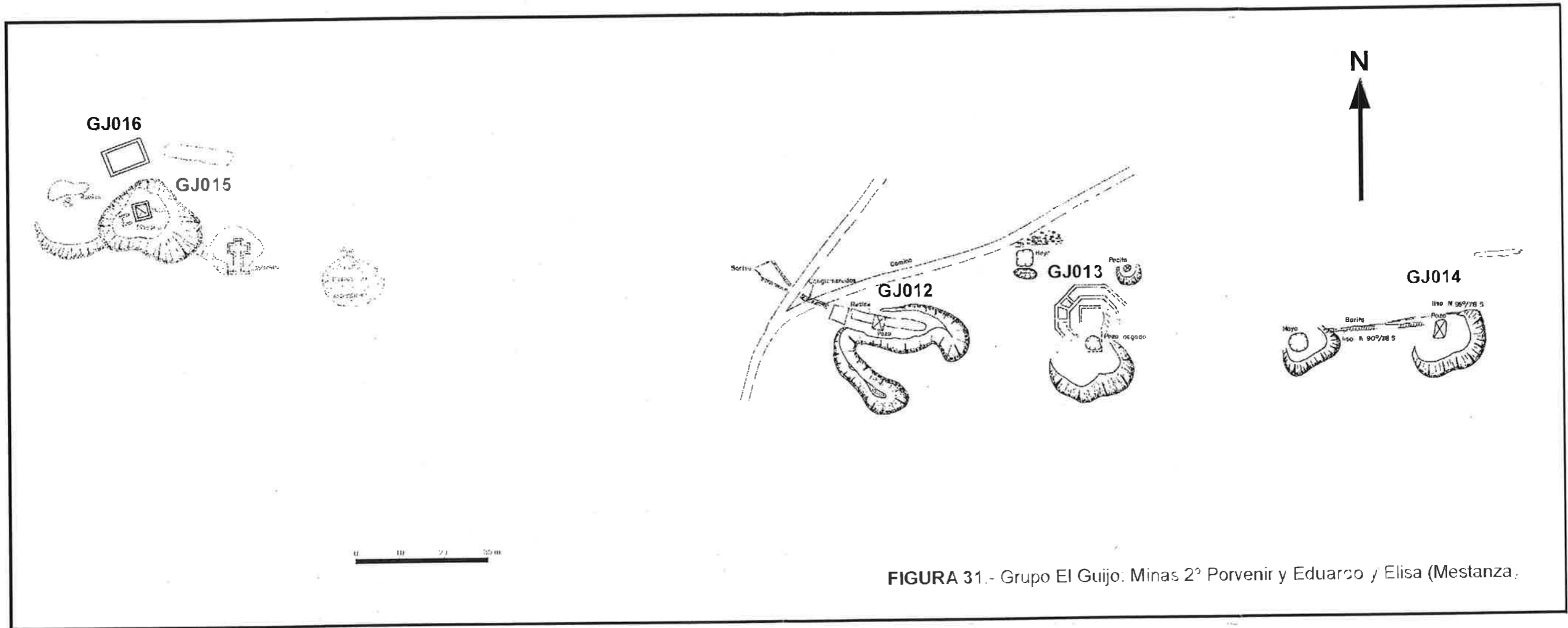


FIGURA 31.- Grupo El Guijo: Minas 2º Porvenir y Eduardo y Elisa (Mestanza).

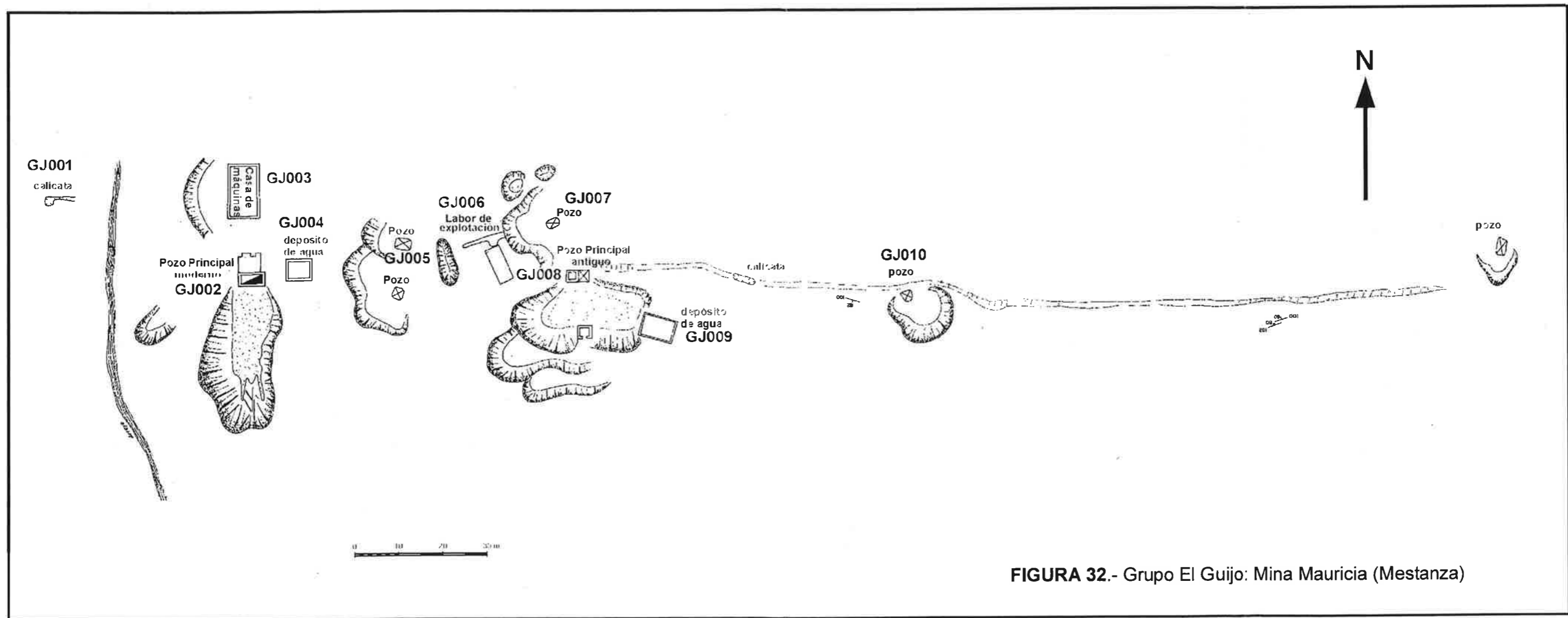


FIGURA 32.- Grupo El Guijo: Mina Mauricia (Mestanza)

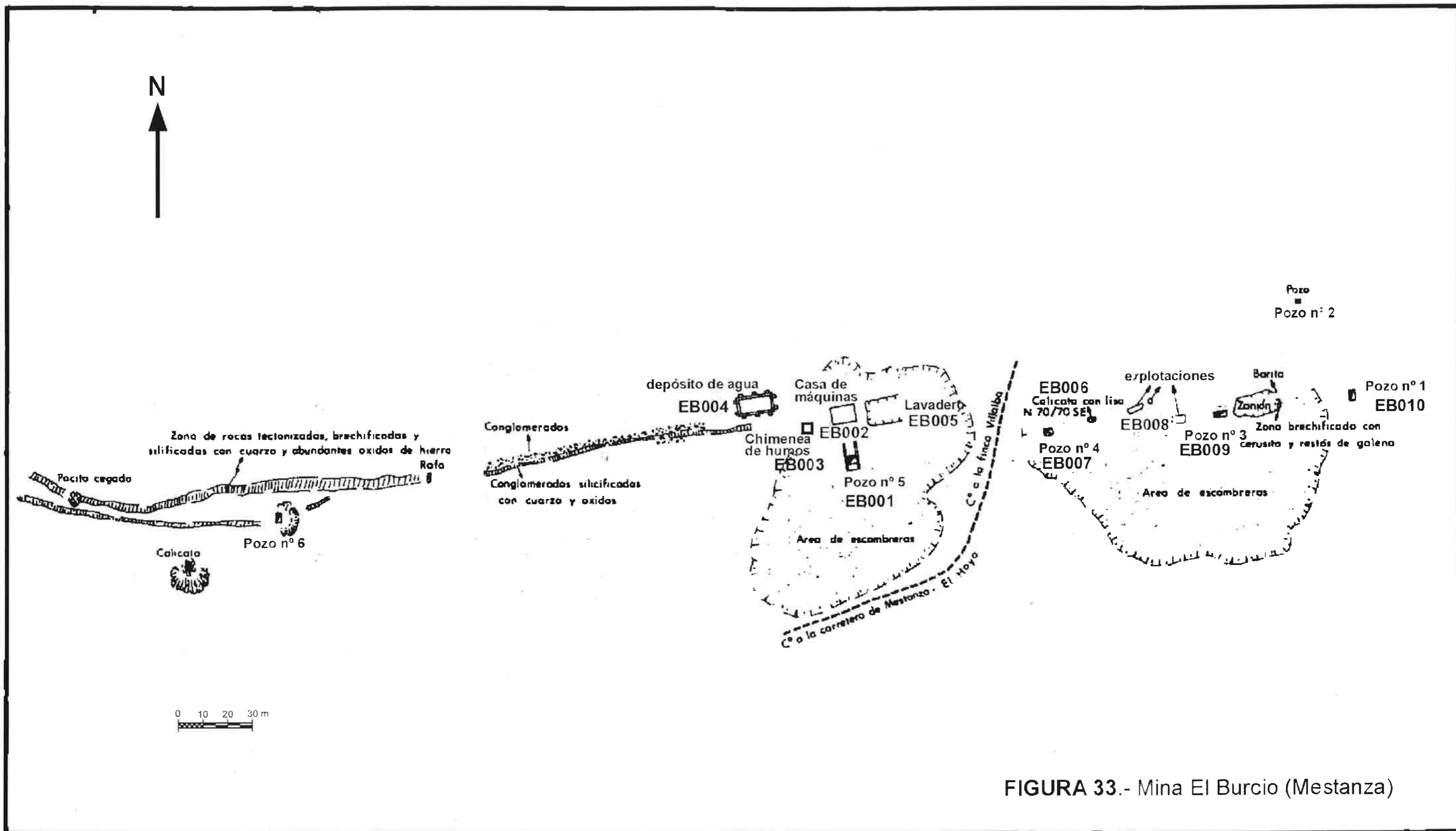


FIGURA 33.- Mina El Burcio (Mestanza)

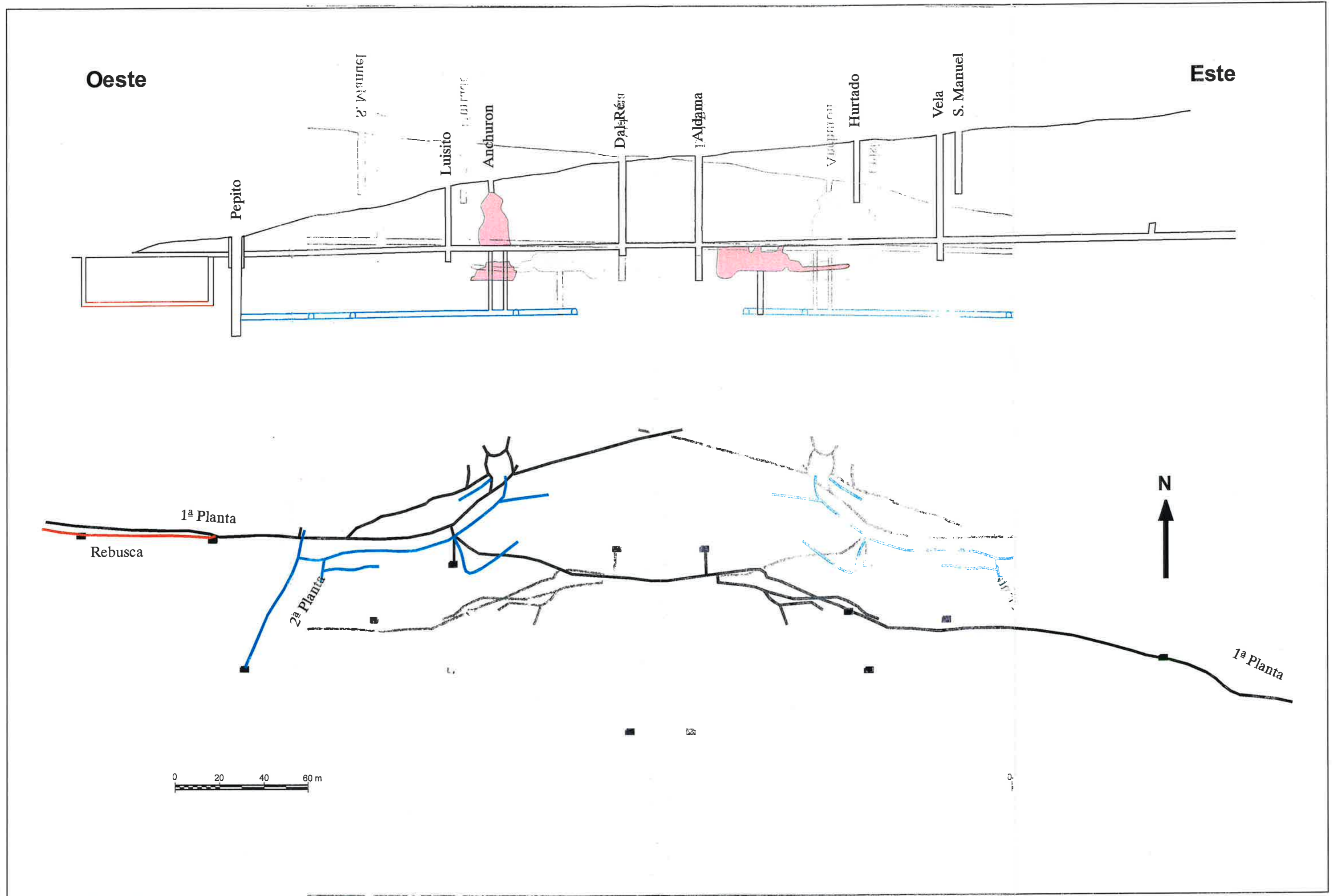


FIGURA 34 - Proyección longitudinal y en planta de las labores mineras de la Mina Villalba (Mestanza)