



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

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

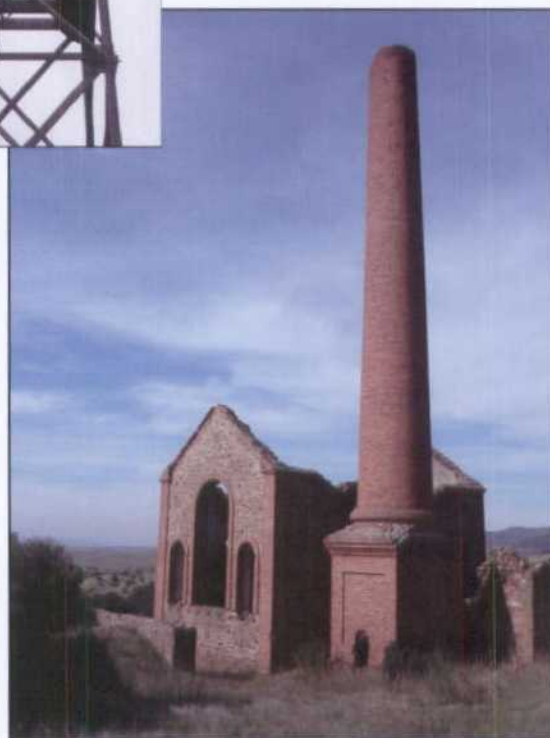
Diciembre de 2003



Instituto Geológico
y Minero de España

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

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA



Diciembre de 2003

28. EL ESCORIAL DE VALDERREPISA

28.1. LOCALIZACIÓN

El escorial de Valderrepisa fue una importante acumulación de residuos metalúrgicos de antiguas fundiciones de plomo que se hallaba muy cerca del puerto del mismo nombre, en el término municipal de Fuencaliente. Dicho paso natural es un lugar estratégico que reunía las condiciones idóneas para la ubicación de una planta metalúrgica en tiempos antiguos: frondosos bosques, abundante agua, sitio bien aireado, paso natural y lugar centrado entre varios enclaves mineros. Las escorias procedentes de las antiguas actividades metalúrgicas contenían considerables cantidades de plomo, razón por lo que fue denunciado el lugar como mina para el reprocesamiento de dichos materiales como mena del metal.

El escorial se halla en el centro de la hoja 860, Fuencaliente, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 382500 Y: 4258750

Los accesos se realizan por la carretera N-420, pasando entre los restos de las escorias en el km 112,800. Al Sur de la carretera se hallan las excavaciones arqueológicas que hay en el lugar, mientras al Norte hay una zona de terreno descampado que corresponde a los suelos degradados por los antiguos escoriales.

El interés patrimonial radica en los importantes restos arqueológicos que existen y que corresponden a un poblado metalúrgico romano que se dedicó a fundir y obtener el plomo y la plata de los minerales de la comarca.



Entrada al recinto protegido de las excavaciones arqueológicas del poblado romano de Valderrepisa

28.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El escorial de Valderrepisa ha sido considerado de siempre como de origen romano, tal y como declaraba DOMERGUE (1987). Igualmente se conocía la existencia de restos de edificaciones sin que se hubiera establecido la edad de estos, ya que es muy probable que las escorias procedieran de varios momentos de actividad.

La acumulación de escorias era muy importante y contenían una considerable cantidad de plomo, por lo que a comienzos del siglo XX se hicieron algunos aprovechamientos, como reflejan los informes de la Jefatura de Minas de Ciudad Real de 1923-24 y 1929. En la década de los 1960, un vecino de Fuencaliente realizó una denuncia minera en el escorial para el beneficio del metal. La explotación de las escorias se realizó de forma conjunta con otros escoriales de la zona, tratándose el material obtenido en la fundición de la SMMP en

Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba).

En 1990, durante la realización de las obras del gaseoducto Sevilla-Madrid que atravesaría el escorial, se pusieron en evidencia importantes restos arqueológicos que provocaron el desvío de la obra lineal. A partir de entonces se llevaron a cabo excavaciones arqueológicas que pusieron a la luz parte de un importante poblado relacionado con un complejo metalúrgico romano. Los trabajos arqueológicos permitieron datar el poblado entre mediados del siglo II a. C. y mediados del siglo I a. C., y también permitieron establecer que hubo una sola fase de ocupación (GARCÍA BUENO y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, 1995).

Por último, las obras de remodelación de la N-420 a comienzos de la década de los 1990, han producido la casi desaparición de los restos del escorial, permaneciendo solamente a la luz las excavaciones arqueológicas que se hallan convenientemente protegidas dentro de un recinto alambrado.

28.3. GEOLOGÍA

El paso natural de Valderrepisa está producido por una importante accidente a escala regional que se le denomina la Falla de Fuencaliente. Este accidente corresponde a una banda de cizallamiento frágil de componente levógira que discurre con rumbo NO-SE a lo largo del valle del río Padritos y hasta más allá del pueblo de Fuencaliente. En Valderrepisa se produce una ligera incurvación de la estructura a un rumbo ONO-ESE, prolongándose durante varios kilómetros en sentido NO hasta salir al Valle de Alcudia.

En conjunto la Falla de Fuencaliente va limitando los relieves de las sierras del Nacedero y La Garganta al Oeste, y los de las sierras de Quintana y Hornilleros al Este, actuando de control del drenaje de las abundantes aguas que recogen estos relieves. Son muchos los manantiales que hay a lo largo de la traza del accidente, incluido uno termal en el pueblo.

Esta situación entre sierras y abundante agua eran condicionantes favorables para la

instalación de una fundición de metales.

Las rocas que afloran en el entorno del escorial son cuarcitas, areniscas y pizarras negras del Ordovícico inferior y medio.

28.4. METALOGENIA

Al tratarse el escorial de un yacimiento de origen antrópico, queda fuera de la clasificación realizada por PALERO et al. (2003).

En las excavaciones aparecieron fragmentos de galena sin fundir que era del tipo “alcohol de hoja”, no pudiéndose establecer su origen.

28.5. MINERÍA

El beneficio de las escorias de Valderrepisa se realizó de forma muy sencilla, prácticamente de forma directa cargándolas en camión para su transporte. El material más menudo era cribado y tratado con palanquines, restos de los cuales han perdurado hasta las obras de la carretera N-420.



28.6. INVENTARIO

Solamente se ha considerado en este inventario la excavación arqueológica existente, ya que este yacimiento será descrito con más detalle en el informe de los trabajos de arqueología. En la imagen adjunta se puede observar las excavaciones y se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual.

VP001. Excavaciones arqueológicas de Valderrepisa.

Escorial de Valderrepisa

VP001.- Excavaciones arqueológicas del poblado metalúrgico romano.



VP001.- Excavaciones arqueológicas del poblado metalúrgico romano.



VP001.- Excavaciones arqueológicas del poblado metalúrgico romano.



Escorial de Valderrepisa

VP001.- Excavaciones arqueológicas del poblado metalúrgico romano.



VP001.- Excavaciones arqueológicas del poblado metalúrgico romano.



28.7. MINAS PUNTAL Y LA NAVA

28.7.1. Localización

Las Minas Puntal y La Nava fueron un conjunto de concesiones mineras realizadas sobre unos espectaculares afloramientos filonianos que hay en el curso bajo del río Robledillo. Estos afloramientos se hallan muy cerca del antiguo poblado minero de la Nava de Riofrío, en el centro de la hoja 861, Solana del Pino. Pertenecen al término municipal de Mestanza y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 415400 Y: 4251750

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, partiendo en el km 27 (recientemente recalificado como km 5) un camino hacia el Oeste que baja hasta el cauce del río Robledillo. Caminado aguas abajo por el río se van viendo atravesar los afloramientos filonianos a lo largo de menos de un km.

Desde el punto de vista administrativo estas minas pertenecían a un gran grupo minero denominado Madrona. Concretamente los afloramientos quedaban dentro de un conjunto llamado La Nava que comprendían las concesiones Puntal, Demasia a Puntal, Ampliación a Puntal, La Nava, 2º Puntal, Tercer Puntal, Cuarto Puntal y Demasia a Cuarto Puntal (fig. 35).

El interés patrimonial de estas minas es esencialmente geológico y metalogénico por sus espectaculares afloramientos filonianos. En ellos se puede ver, además de la mineralización, la cinemática de las fracturas y sus relaciones con el emplazamiento de la metalización.

28.7.2. Antecedentes históricos

Las escasas labores mineras existentes en estas concesiones fueron realizadas a comienzos

de los años 1920. Estos trabajos, que se limitaron a meros reconocimientos, se realizaron tras la visita efectuada en 1919 por D. José Agudo, directivo de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, quien mostró un gran interés por la zona.

En 1930 y 1931 el Sr. Monsalve, comisionado por la S.M.M.P., realizó una revisión de las numerosas concesiones que tenía la empresa minera, desechando todas estas concesiones, aunque recomendaba mantener en vigencia las concesiones del grupo que cubrían los afloramientos más importantes, que eran La Nava y 2º Puntal, ya que se trataban de concesiones de escasa superficie. No obstante, dejaba claro el escaso valor minero de los afloramientos, ya que los reconocimientos realizados mostraban una rápida esterilización de los filones.

Por último, en los años 1973 y 1975 la S.M.M.P. volvió a revisar estas concesiones, decidiendo el abandono definitivo y dejarlas caducar.

28.7.3. Geología

El yacimiento consiste en un conjunto de vetas y filones paralelos mineralizados con pirita, esfalerita y galena, con dirección general casi E-O. Los buzamientos son muy fuertes, entre subverticales y 80° al Norte. Las corridas de las estructuras es hectométrica, pero los afloramientos mineralizados no parecen extenderse más de 50 m. Los espesores oscilan entre unos centímetros y hasta 2 m. Parecen coincidir las zonas de mayor espesor con los afloramientos del río. Los reconocimientos fueron muy superficiales, por lo que se desconoce la profundidad que alcanza la mineralización, pero en cualquier caso parece ser pequeña.

Sobre el terreno se reconocen cuatro estructuras que aparecen una en la concesión Puntal, otra en La Nava y otras dos en 2º Puntal.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de paquetes decimétricos de cuarcitas, areniscas y pizarras negras, pertenecientes a una unidad muy característica del

Ordovícico Inferior, denominada “Estratos Pochico”. Estos materiales se disponen suavemente plegados con planos axiales orientados E-O, subverticales y plunges hacia Este. En conjunto se define una zona de cierre periclinal, con direcciones de estratificación variables entre NO-SE y NE-SO y buzamientos suaves al Norte, Este y Sur.

Las vetas mineralizadas son fracturas longitudinales a los pliegues con una dinámica claramente sincinemática. Responden a dos modelos que serían fracturas de tensión relacionadas con el plegamiento por buckling de las alternancias de cuarcitas y areniscas. El otro modelo corresponden a fallas inversas de gran ángulo, desarrolladas en flancos de pliegues verticalizados. En ambos casos las fracturas presentan un notable grado de aplastamiento producto de una deformación progresiva que afecta a las fracturas desde su formación hasta su reaplastamiento.

Los cuerpos mineralizados se presentan como masas de cuarzo con la mineralización en pegotones, formando bandas y diseminada, con morfologías emborrascadas y bandeadas. Las texturas normales de la mineralización son de deformación, con bandeados miloníticos y trituración de los elementos integrantes.

28.7.4. Metalogenia

Las mineralizaciones de Puntal y La Nava son un ejemplo del tipo-B de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Pirita, esfalerita, galena y cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita y clorita.

Minerales supergénicos: goethita, cerusita, malaquita y melanterita.

La pirita es el sulfuro más abundante en estas mineralizaciones, y se presenta masiva o en pequeños granos angulosos o alargados producidos por trituración. La esfalerita aparece en forma granuda y en bandeados miloníticos mezclada con la galena. La galena es de grano fino por efecto de la deformación y suelo mostrar una marcada foliación debido a su alta

ductilidad. Es pobre en plata. El cuarzo es la ganga común de los filones. Se presenta masivo, de aspecto lechoso, formando vetas y masas entremezcladas con los sulfuros y con fragmentos silicificados de las rocas encajantes. La calcopirita y la clorita son poco abundantes pero siempre están presentes.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte alteraciones en las rocas encajantes y consiste en silicificación. En menor grado se reconoce cloritización.

Pese a que se trata de afloramientos la mineralización supergénica en estas minas no es muy importante, quizás porque el río causa una erosión continuada que mantiene más o menos limpios los crestones mineralizados. En las zonas apartadas del río se encuentra sobre todo goethita de aspecto terroso con algo de malaquita y esporádicamente granos de galena recubiertos de una costra gris de cerusita. En zonas humedecidas temporalmente la pirita se sulfata dando lugar a la melanterita.

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 y esfalerita (Mina Puntal)	10.50	5.62	n.d.	n.d.	100	n.d.	120	n.d.
Galena y esfalerita (Mina La Nava)	5.00	24.00	n.d.	n.d.	340	n.d.	45	n.d.
Galena y esfalerita (Mina 2º Puntal- filón N)	39.00	11.37	n.d.	n.d.	170	n.d.	30	n.d.
Galena y esfalerita (Mina 2º Puntal- filón S)	34.06	20.52	l.d.	243	752	l.d.	50	196
Galena y esfalerita (Mina 2º Puntal- filón S)	11.50	12.25	n.d.	n.d.	150	n.d.	80	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible

28.7.5. Minería

Los trabajos mineros en estas concesiones se limitaron a reconocimientos superficiales, no llegándose a hacer propiamente trabajos de explotación.

En el filón de la mina Puntal hay un par de pequeños socavones, uno en el centro de la concesión sobre los afloramientos de río Robledillo, y otro en el extremo Oeste cerca del arroyo de La Cabaña. En el filón de la mina La Nava hay un pequeño socavón en la margen izquierda del río Robledillo, persiguiendo los afloramientos que hay en el cauce del río. Por último, en la mina 2ª puntal hay catas sobre el filón Norte y un pequeño socavón en la margen derecha sobre el filón Sur.

Los afloramientos dignos de consideración son los que hay cruzando el cauce del río, ya que los frentes de los socavones presentan muy escasa metalización.

En el borde norte de la concesión Puntal hay un puente construido por la S.M.M.P. para pasar el río Robledillo. Este puente pertenecía a una carretera que comunicaba los trabajos realizados en la mina 4º Robledillo (al NO de estas minas) con el poblado de La Nava de Riofrío.



28.8. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden principalmente los afloramientos filonianos mencionados. En la imagen adjunta se indica la localización de los filones. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

PN001. Puente de la carretera de la mina 4º Robledillo. Está construido con vigas de hierro apoyadas sobre estribos de mampostería y en el centro sobre pilares de hierro hechos con dos piezas cogidas con tornillería.

PN002. Afloramientos del filón Puntal.

PN003. Afloramientos del filón La Nava.

PN004. Afloramientos del filón Norte de 2º Puntal.

PN005. Afloramientos del filón Sur de 2º Puntal.

Minas Puntal y La Nava

PN001.- Puente de la carretera de acceso a la mina 4º Robledillo a su paso por la concesión Puntal.



PN001.- Puente de la carretera de acceso a la mina 4º Robledillo. Vista de los pilares centrales de tubos de hierro y de uno de los estribos laterales de mampostería.

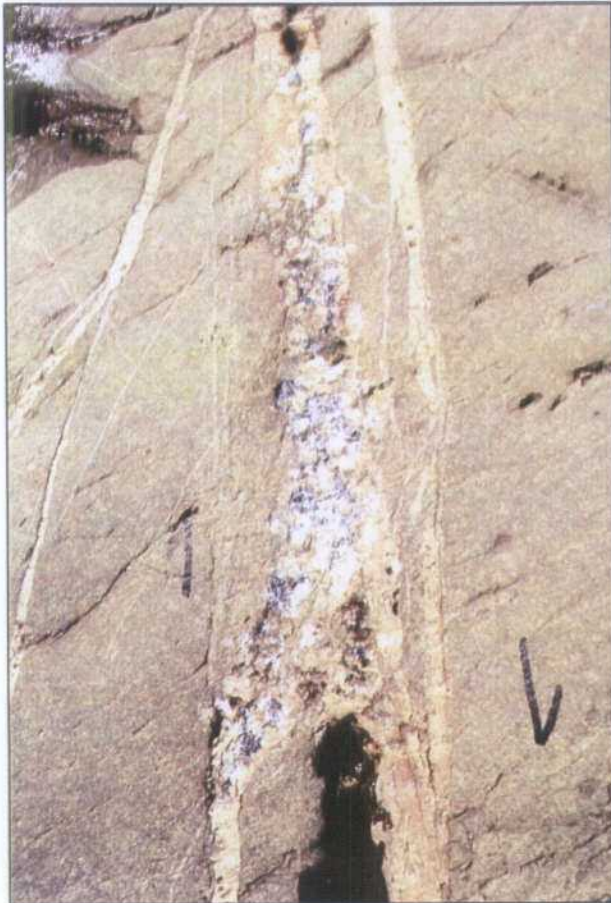


PN001.- Puente de la carretera de acceso a la mina 4º Robledillo. Vista del tablero del puente realizado con traviesas del tren.



Minas Puntal y La Nava

PN002.- Afloramientos del filón Puntal. A la izquierda se puede ver un rafado sobre el principal dique de cuarzo.



PN002.- Afloramientos del filón Puntal. Estructura en *jog* de una vena de cuarzo con sulfuros emplazada en una banda de cizalla frágil dextral.



PN005.- Afloramientos del filón Sur de 2° Puntal. Crestones de roca silicificada con venas de cuarzo y sulfuros. Se aprecia una intensa deformación por aplastamiento del lentejón de sulfuros.

29. MINAS DE LOS PONTONES

29.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de Los Pontones comprenden un gran conjunto de explotaciones de galena y blenda situadas en los parajes del El Chorrillo y Los Pontones. Estos parajes se localizan en la garganta que forma el Río Fresnedas (o Río Frío) al cruzar las sierras que sirven de límite meridional al Valle de Alcudia, terrenos que pertenecen al término municipal de Mestanza. Las bocaminas se distribuyen a ambos lados del río y en las pendientes laderas de la garganta.



La garganta del río Fresnedas en el paraje de Los Pontones. En la parte de atrás se aprecian los restos de escombreras de las minas.

Las minas se hallan centradas en la hoja 861, Solana del Pino, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 417650 Y: 4253750

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, pasando junto a las minas en el tramo entre los km 22.500 y 23.750. En el km 23.750, frente al desvío a la aldea de El Tamaral, parte un camino que da acceso al pozo Santa Isabel, que fue el principal de la zona. Otro camino que sale en el km 24.800 da acceso directo al antiguo lavadero de las minas.

Se dispone del antiguo mapa de concesiones mineras de esta zona (fig. 36), formando estas minas un grupo integrado por cerca de 50 de ellas. Los principales trabajos mineros se realizaron en las concesiones Santa Isabel y La Gitana; San Justo y su Demasía; San Diego 3º, 4º, 5º y su Demasía; y Carmen 2ª y Juan Francisco Vergara. En todas ellas hay importantes trabajos, habiéndose realizado una explotación conjunta y tratamiento de todos los minerales en un lavadero centralizado, lo que dio lugar a un verdadero grupo minero.

El interés patrimonial de estas minas se centra en los restos de instalaciones y en los trabajos de interior que son accesibles. Efectivamente en este grupo de minas hay varias labores subterráneas que son fácilmente accesibles y en las que se pueden ver los métodos de explotación y espectaculares frentes mineralizados. A esto hay que unir el excelente corte geológico que puede hacerse a lo largo de la garganta del río Fresnedas, donde se pueden ver magníficos ejemplos de diversas estructuras geológicas y las relaciones con los cuerpos mineralizados.

29.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Algunos de los filones de Los Pontones fueron trabajados por los romanos, tal y como atestiguan pequeñas labores se pueden ver en el filón San Justo. También en informes del

laboreo moderno se menciona la existencia de alguna galería de este origen. En cualquier caso parece ser que estas primitivas labores fueron muy puntuales y prácticamente solo de investigación. Muy probablemente la complejidad de los minerales y la escasez de plata no animó a la realización de explotaciones por parte de aquellos mineros.

A finales del siglo XIX había en este sector 7 concesiones mineras, en las que apenas se efectuaban trabajos. Esto se debía principalmente a la complejidad de las menas que impedía obtener concentrados de galena de calidad aceptable. Pese a ello, la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya mostró un gran interés en la zona y a partir de 1915 comenzó a establecer concesiones. Tras la visita que en 1919 realizó el directivo de la compañía minera D. José Agudo, se intensifican los trabajos preparatorios y aumentaron el número de concesiones, formando junto con los sectores del río Robledillo y otros aledaños un gran coto minero. Entre 1920 y 1926 se construye una carretera de acceso a la zona, que es la actual carretera de Mestanza a El Hoyo, se levanta un poblado minero para albergar a los trabajadores y se instala un gran lavadero de flotación centralizado para el tratamiento del mineral arrancado en todas las minas de la zona. Para el transporte del mineral desde las bocaminas se construyó un tendido para un tranvía situadas a ambos lados del río, el cual arrastraba las vagonetas cargadas hasta una gran era de descarga y acumulación de minerales a pie del lavadero. Desde ese punto el mineral era subido por un plano inclinado hasta la tolva situada en la parte alta de la planta de concentración.

Las labores de beneficio se llevaron a cabo entre 1925 y 1931 y fueron realizadas exclusivamente en minas del grupo de Los Pontones. El lavadero alcanzó su pleno rendimiento en 1926 y estuvo en actividad hasta mediados de 1931. El primer año de actividad trató 85000 Tm de mineral del que se obtuvieron 7000 Tm de concentrados de galena y 14000 Tm de esfalerita. En el último año y medio de actividad fueron tratadas un total de 132170 Tm de todo/uno que produjeron 8373 Tm de concentrados de galena y 11818 Tm de esfalerita.

La pronta paralización de los trabajos se debió a una clara decepción de la compañía minera ante los resultados obtenidos, lo que se uniría a las convulsiones sociales que se vivían en la época y a la baja de los precios de los metales. Tras los informes emitidos por el Sr. Monsalve en 1930 y 1931, la S.M.M.P. redujo drásticamente el terreno denunciado,

dejando pequeñas concesiones para cubrir los principales trabajos e instalaciones mineras.

En la década de los años 1960 se hicieron trabajos de explotación en socavones que quedaron fuera de las concesiones que mantuvo la S.M.M.P. Los más importantes se realizaron en las minas San Justo y San Diego, que quedaron dentro de una demarcación denominada Mina María Teresa. No fueron labores muy grandes y aprovecharon la infraestructura existente, limitándose a la extracción de minerales que estaban a la vista. No se tiene constancia de los volúmenes producidos pero debieron ser del orden de 25000 Tm de todo/uno. En este periodo también se reutilizó el stock de mineral que había quedado en la era de acumulación a pie del lavadero de flotación.

A mediados de los años 1970 la S.M.M.P. realizó una revisión de las concesiones que mantenía en la zona, decidiendo su abandono definitivo.

Por último, a finales de los años 1980, la empresa Minas de Almadén y Arrayanes, y dentro de programa del Proyecto Hespérica, realizó una investigación detallada de la zona con el desagüe de algunos socavones y la realización de algunos sondeos mecánicos. Desgraciadamente los resultados de la investigación fueron negativos.

29.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de Los Pontones consiste en una red de filones paralelos mineralizados con pirita, esfalerita y galena. La dirección filoniana dominante ONO-ESE, con buzamientos de 60° a 80° al Norte. Los pocos casos que se apartan de esta regla general varían poco en rumbo y buzamiento, oscilando de N85°E a N140°E. Se reconoce un total de 26 filones de los cuales 6 se pueden considerar como los principales y los que fueron explotados en mayor o menor medida. Estos filones se trabajaron, junto con algunas vetas de menor entidad, en cuatro explotaciones que de Norte a Sur son las siguientes (fig. 37):

- Mina Carmen. Situada en la margen derecha del río Fresnedas, se trabajó en ella un filón principal denominado C-1 y tres vetas más denominadas C-2, C-3 y C-4, siendo

las dos primeras ramificaciones del filón principal. El filón principal tenía un rumbo N120°E y 60° de buzamiento al Norte, con una corrida máxima de 150 m y una altura metalizada de 75 m. La potencia era de 0.30 m a 1.25 m. con buenas metalizaciones de esfalerita y galena.

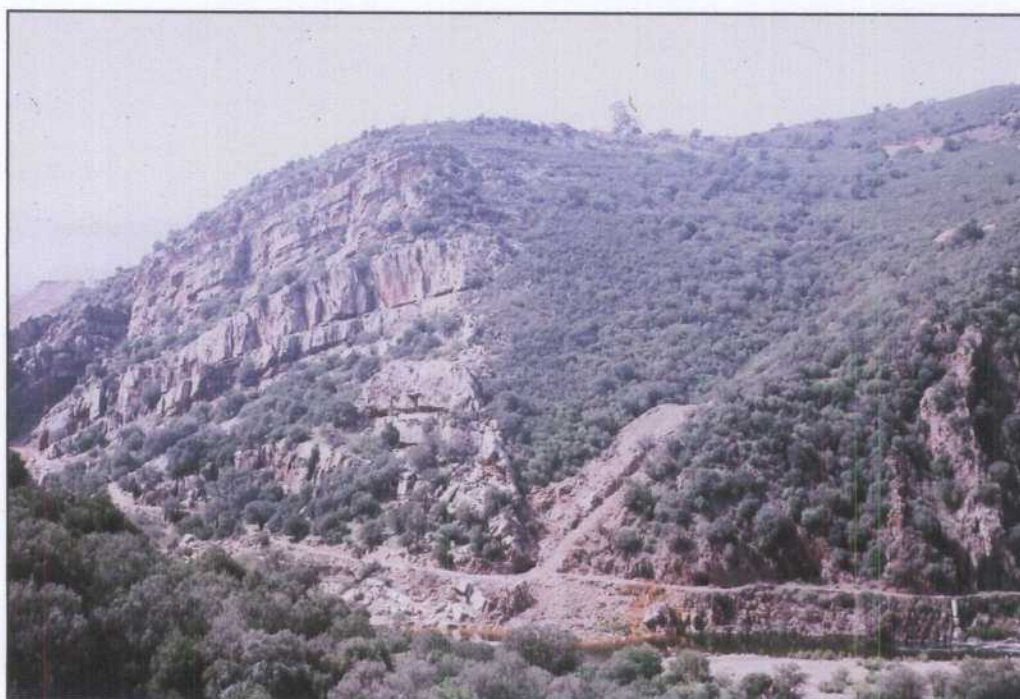
- Mina Los Diegos Este. Está en la margen izquierda del río y en ella se trabajaron dos filones principales denominados San Diego (o Alhambra) y San José. Ambos filones eran prácticamente paralelos y presentaban un rumbo N120°E con buzamiento de 75° a 80° al Norte. La corrida era de unos 600 m y la altura metalizada de unos 120 m, con espesores entre 0.75 m y 2 m y buenas metalizaciones de esfalerita y galena. De hecho fue en esta explotación donde la S.M.M.P. obtuvo la mayor parte del mineral producido.
- Mina Los Diegos. Situada en la margen derecha del río. Se trabajó un filón de los principales que recibió el nombre de Principal de Los Diegos, con una dirección N100°E y 65° de buzamiento al Norte. Tenía una corrida de unos 150 m y una altura de unos 70 m, con espesores de 1 m a 5 m y buenas metalizaciones de esfalerita. También se investigó y trabajo parcialmente un filón secundario de rumbo N100°E y 75° de buzamiento al N, que tuvo una extensión de 200 m con espesor de 0.50 m a 1.25 m. con una mineralización pobre de esfalerita, galena y calcopirita en una altura de unos 50 m.
- Mina San Justo. En esta mina se trabajó un filón principal llamado de la misma forma que la mina. Tenía una dirección N100°E y buzamiento de 70° a 80° al Norte. La corrida era considerable, unos 500 m, pero la metalización era muy irregular, siendo explotado en una extensión de 250 m y en una altura de 80 m. Los espesores variaron entre 0.50 m y 2 m, correspondiendo las zonas mejor metalizadas a las más anchas. La mineralización era de esfalerita y galena con mucha pirita.
- Mina Santa Isabel. En esta mina fue en la que se hicieron los trabajos más grandes, aunque fue la segunda en nivel de producción. Las labores se sitúan a ambos lados del río Fresnedas, ya que el filón principal cruza el río, pero las principales bocaminas están en la margen derecha. Se trabajó un filón principal, llamado Filón Pontones, y

dos filones secundarios denominados Veta Norte y filón Sur. El Filón Pontones presentaba una corrida de 1000 m, aunque no se encontraba mineralizado en toda su extensión. Fue reconocido hasta una profundidad de 140 m desde sus afloramientos más altos. Llevaba una dirección media N110° E y el buzamiento medio era de 75° al Norte. La potencia osciló entre 0.50 m y 2 m y tenía en su parte de levante una bifurcación muy bien metalizada. La Veta Norte tenía una longitud de 60 m y el filón Sur está reconocido en unos 35 m, pero aparece cortada y seccionada por fallas N30°E. Al otro lado del río se ven afloramientos de este filón que solo fueron puntualmente reconocidos. Las zonas mineralizadas de estos filones presentaban una buena metalización de esfalerita y galena con algo de pirita.

Las rocas encajantes de todos estos filones son las alternancias de areniscas, cuarcitas y pizarras de la unidad denominada "Estratos Pochico" de Ordovícico Inferior. Estos materiales aparecen intensamente replegados y también están afectados por fallas longitudinales a los pliegues, unas inversas de gran ángulo y salto pequeño, y otras directas de buzamiento medio y gran salto. La mineralización aparece ocupando estos dos tipos de fallas, siendo más comunes las situaciones en fallas inversas que en las directas. Entre los filones principales solamente el filón Principal de Los Diegos está en una falla directa.

Los cuerpos mineralizados se presentan como diques irregulares y masivos de cuarzo con la metalización en forma emborrascada y bandeada por efecto de un aplastamiento superpuesto. En las fallas directas el mineral aparece como relleno de brechas tectónicas de fragmentos de cuarcitas, areniscas y pizarras, pero con señales también deformativas. En general la mineralización se presenta muy deformada, siendo muy comunes los bandeados miloníticos y texturas cataclásticas.

En conjunto el corte geológico que ofrece la garganta del río Fresnedas es espectacular, con grandes estructuras visibles y excelente calidad de los afloramientos.



La falla directa de Los Diegos, que pone en contacto los gruesos paquetes de ortocuarcitas de la “Cuarcita Armiricana” con las alternancias de pizarras y areniscas de los “Estratos Pochico”. Esta falla tiene un salto vertical de 250 m.

29.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de Los Pontones fueron consideradas por PALERO et al. (2003) como modelo del tipo-B de los yacimientos de Pb-Zn del Valle de Alcuía. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Pirita, esfalerita, galena y cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita, bournonita, pirrotina, siderita y clorita.

Minerales supergénicos: Goethita, cerusita, malaquita, jarosita, calcantita, gossularita

y melanterita.

La pirita es el sulfuro más abundante en estas mineralizaciones, y se presenta masiva, o en pequeños fragmentos producidos por una trituración cataclástica. La esfalerita aparece en forma granuda y en bandeados miloníticos mezclada con la galena. La galena es de grano fino por efecto de la deformación y suelo mostrar una marcada foliación debido a su alta ductilidad. Es pobre en plata. El cuarzo es la ganga común de los filones y se presenta masivo y con aspecto lechoso, formando vetas y masas entremezcladas con los sulfuros y con fragmentos silicificados de las rocas encajantes. La calcopirita y la clorita son poco abundantes pero siempre están presentes. Puntualmente la calcopirita es abundante, formando bandeados miloníticos con la galena y la esfalerita. La pirrotina y la bourmonita son muy raros y solamente se han visto a escala microscópica. La siderita es muy escasa y se presenta en pequeños cristalitos lenticulares, dando idea que se ha formado posteriormente a la deformación de los filones.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte silicificación, pero que queda muy limitada al entorno del cuerpo metalizado. En menor grado se distingue cloritización, que normalmente afecta a las pizarras negras.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante, salvo los minerales de neoformación que se originan por efecto de la sulfatación, sobre todo de la pirita. De esta manera se forman la melanterita, calcantita, gossularita y jarosita, siendo esta última la única estable en condiciones medioambientales. La goethita es el mineral más común en los afloramiento encontrándose en forma de costras y masas terrosas. La galena aparece rodeada de una costra grisácea de cerusita.

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 y Esfalerita (Filón San Justo)	40.02	22.90	l.d.	569	875	l.d.	214	293
Esfalerita (F. Principal Los Diegos)	2.05	23.50	924	198	812	70	9	225
Galena y Esfalerita (F. secund. Los Diegos)	21.50	15.75	n.d.	n.d.	230	n.d.	65	n.d.
Galena y Esfalerita (Filón C-1)	12.25	31.00	n.d.	n.d.	440	n.d.	35	n.d.
Galena y Esfalerita (Filón C-2)	7.50	19.50	n.d.	n.d.	290	n.d.	30	n.d.
Galena (Filón Alhambra)	13.50	2.50	n.d.	n.d.	50	n.d.	90	n.d.
Galena y Esfalerita (Filón San José)	17.50	26.00	n.d.	n.d.	370	n.d.	60	n.d.
Galena y Esfalerita (Filón Pontones)	15.00	17.00	n.d.	n.d.	220	n.d.	60	n.d.
Galena y Esfalerita (Filón Sur)	20.50	22.50	n.d.	n.d.	340	n.d.	170	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible

También se dispone de análisis de concentrados purificados de galena y esfalerita de las minas Los Diegos y Santa Isabel, los cuales muestran los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (F.Principal Los Diegos)	85.90	15.16	400	7788	130	88	5	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	14	33.7	46	2	<5	11	<0.5	36
Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (F. Veta Sur Santa Isabel)	85.20	14.87	300	389	1300	800	346	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	10	10.8	40	1	<5	28	<1.0	27

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita (F.Principal Los Diegos)	55.93	30.65	6.08	1925	798	12	83	475
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	182	3	15	18	<5	<2		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena y esfalerita de las minas Los Diegos y Santa Isabel y pirita de Los Diegos, con los siguientes resultados:

$\delta^{34}\text{S}$			
	pirita	galena	esfalerita
Los Diegos	7.4‰		5.6‰
Los Diegos		5.2‰	8.3‰
Santa Isabel		12.6‰	15.5‰

También se han analizado isótopos estables de oxígeno en el cuarzo con el siguiente resultado:

Cuarzo	
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
	12.5‰

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galenas de San Justo, Los Diegos y Santa Isabel, que muestran 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	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$	MINA
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ	MODELO (Ma) ⁽²⁾			
18.073	0.054	15.672	0.078	38.310	0.098	555	10.10	40.92	San Justo
18.071	0.020	15.670	0.020	38.303	0.020	552	10.09	40.83	San Justo
18.059	0.024	15.665	0.024	38.283	0.026	551	10.07	40.71	Los Diegos
18.074	0.022	15.673	0.022	38.313	0.022	555	10.10	40.93	Los Diegos
18.064	0.022	15.665	0.022	38.290	0.024	547	10.06	40.70	Santa Isabel
18.036	0.006	15.651	0.005	38.241	0.013	542	10.01	40.36	Santa Isabel

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

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

Se dispone también de datos de inclusiones fluidas estudiadas en cuarzos del filón Alhambra. Las inclusiones encontradas muestran dos tipos de fluidos, uno acuoso-carbónico de baja salinidad y con temperaturas de homogenización entre 322°C y 356°C, y otro acuoso de baja salinidad y con temperaturas de homogenización entre 116°C y 274°C.

29.5. MINERÍA

Para la explotación de estas minas se realizaron importantes obras de infraestructuras en la década de los años 1920 que incluyeron la carretera de acceso de unos 25 km y un poblado con 150 viviendas para obreros y 24 casas para empleados cualificados. El poblado contaba además con todos los servicios, como agua potable, tendido eléctrico y cable telefónico, además de escuela, iglesia, economato y cuartel de la Guardia Civil.



Los trabajos mineros en los filones se realizaron principalmente a través de socavones excavados a distintos niveles en las vertientes de la garganta del río Fresnedas, situándose la planta inferior a nivel del río. Solamente en las minas Santa Isabel y Carmen se efectuaron trabajos por debajo de dicho nivel a los que se accedía mediante sendos pozos maestros. Una breve descripción de las labores de las principales minas es la siguiente:

En la mina Carmen se realizaron trabajos en tres niveles situados a la cota 458, 427 y 382 respectivamente. A los dos primeros se accedía mediante socavones mientras que al más inferior se accedía por un pozo de 60 m de profundidad (fig. 38). Los 4 filones explotados en esta mina aparecen en el nivel intermedio, que está casi a la altura del río. Al nivel superior solamente llegaban el filón principal C-1 y el C-4, mientras que al nivel inferior solamente llegaba el filón principal y prácticamente estéril.

En la mina Los Diegos Este se realizaron 4 plantas sobre los dos filones principales explotados, situadas a las cotas 428, 458, 497 y 537 (fig. 39). A todas las plantas se accedía mediante socavones, utilizándose el nivel inferior para la extracción de minerales. El mineral arrancado en las plantas superiores era vertido por unas calderillas que comunicaban con el nivel inferior.

En la mina Los Diegos había dos plantas situadas a las cotas 426 y 456.5 respectivamente (fig. 40). Aunque las labores de beneficio se realizaron principalmente en la planta superior, la extracción se hacía por la inferior, echándose las tierras por una calderilla hasta la galería de abajo.

En la mina San Justo se realizaron 3 plantas que eran accesibles por socavones, los cuales se hallaban situados a las cotas 427, 476 y 505 (fig. 41). La extracción se realizaba por el socavón inferior y por el intermedio, siendo este último un transversal que salía a la superficie cerca del pozo Santa Isabel. Los minerales arrancados eran vertidos desde los niveles superiores a través de calderillas.

En la mina Santa Isabel se realizaron 3 plantas situadas a las cotas 426, 386 y 343. A la primera planta se accede por un socavón mientras que a las otras dos se llegaba por el pozo Santa Isabel de 160 m de profundidad (fig. 42). La planta 386 es la que estaba desarrollada en toda la longitud del filón cruzando el río por debajo. En el extremo de levante hay un socavón en el nivel 453. Las explotaciones del filón principal se realizaron a nivel de primera planta, haciéndose la extracción por el socavón. Por el pozo solo se extrajo el mineral procedente de las labores de investigación realizadas.

El arranque del mineral en los filones se realizó bien por corte en realce y relleno en cámaras almacén, o bien mediante testers posteando para acceder al tajo y sujetar los hastiales. La adecuada anchura de los filones y las buenas condiciones de los hastiales permitieron el uso de estos métodos, ahorrándose los costosos rellenos de estériles.

La extracción por los pozos se realizaba mediante jaulas que eran soportadas por malacates. El del pozo Carmen era de mampostería y se conserva en buen estado, mientras que el del pozo Santa Isabel era metálico y se ha perdido, conservándose solamente la estructura de apoyo. Los pozos estaban servidos por máquinas de extracción alimentadas por corriente eléctrica de un tendido que venía desde la central térmica de Puertollano. El resto de la extracción se hacía de forma directa a través de los socavones.

El transporte del mineral desde las bocaminas hasta el lavadero central se hacía mediante un tranvía de vapor. El trazado de este tranvía iba paralelo al curso del río Fresnedas por ambos márgenes pasando por todos los socavones y puntos de carga situados a ese nivel, desde el pozo Carmen en la margen izquierda y desde un socavón llamado El Angel en la derecha. En esta margen, al cabo de 550 m y después de pasar la bocamina de Los Diegos Este, el trazado cruzaba el río mediante un puente metálico apoyado en pilares de mampostería y se unía al trazado de la margen izquierda. Por esa margen el tranvía continuaba otros 800 m hasta llegar a una explanada a pie del lavadero donde se almacenaba un stock de mineral en una explanada para su posterior tratamiento.

Para la concentración de los minerales se instaló un gran lavadero de flotación con una capacidad de tratamiento de 350 Tm/día. El lavadero se ubicó cerca del pozo Santa Isabel, en la ladera de un cerro para aprovechar el desnivel durante la marcha del proceso. En la parte alta había una tolva que se alimentaba por un plano inclinado que subía los vagones con el mineral desde la explanada de acumulación del stock donde terminaba el tranvía. La tolva alimentaba una machacadora de mandíbulas de donde el mineral triturado pasaba a un silo y de ahí a una molienda donde se reducía hasta un tamaño de 1 cm. El todo-uno a este tamaño se sometía a un desbastado en medios densos de donde se obtenía un preconcentrado, el cual entraba en una nueva molienda para posteriormente pasar al circuito de flotación. La flotación contaba con dos líneas de tratamiento para la obtención de la galena y la blenda. Los lodos obtenidos en el proceso pasaban a unos tanques

espesadores, vertiéndose a un arroyo los estériles, razón por la que no hay balsa de estos lodos junto a la instalación. El material estéril procedente del desbastado se iba acumulando junto al lavadero para su posterior uso en carreteras u otras obras, habiéndose estado utilizando estos materiales hasta hace poco tiempo.

El agua utilizada en el lavadero se obtenía del bombeo del pozo Santa Isabel, acumulándose en un depósito situado entre el pozo y el lavadero.

Las difíciles condiciones del terreno donde se hallan las explotaciones con relieves pronunciados, hizo difícil la instalación de talleres y servicios auxiliares de las minas, servicios que debían estar lo más próximo a las bocaminas. Por ello, se aprovechó un saliente natural situado sobre la mina Los Diegos, por el que además pasaba la carretera, para ubicar unos talleres centralizados. Desde los talleres se construyó un plano inclinado de gran pendiente para acceder hasta el trazado del tranvía al lado del nivel inferior de la mina Los Diegos. Desgraciadamente las ruinas de los talleres han sido destruidas recientemente al haber sido utilizado el saliente como vertedero de escombros de la obra de reparación de la carretera.

29.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden los restos de instalaciones y algunas labores mineras que son accesibles. Se indican en las imágenes adjuntas la localización de estos elementos y se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

PT001. Trazado del tranvía de transporte de mineral.

PT002. Puente del trazado del tranvía para el paso de la margen derecha a la izquierda del río Fresnedas.



PT003. Pozo de la Mina Carmen. Tiene una cabría de mampostería de unos 8 m de altura con arcadas de ladrillo laterales. El pozo tenía 60 m de profundidad y comunicaba con una planta que era la 3ª de la explotación. Tiene una sección rectangular pero con los lados curvos, dando una forma ovalada. Tiene unas dimensiones de 3 x 4 metros. Está inundado a los 15 m y esta revestido hasta el nivel del agua, con un embarque casi a nivel del agua. De la casa de máquinas solo se ve la bancada de apoyo de la máquina casi tapada por la vegetación.

PT004. Edificio de servicio de la Mina pozo Carmen. Es una pequeña construcción que debía servir de almacén de materiales de la mina.

PT005. Depósito de acumulación de agua de pequeñas dimensiones, unos 10 m³ de capacidad, que debía utilizarse para servicio de las pocas instalaciones de la mina.

PT006. Socavones de acceso a la 2ª planta de la mina Carmen (nivel 427).

PT007. Socavón El Ángel.

PT011. Accesos a los diferentes niveles de la mina Los Diegos Este. Muchos de los accesos han estado accesibles hasta hace muy poco tiempo, pero se realizó una “restauración” de los terrenos que supuso el enterramiento de las bocaminas.

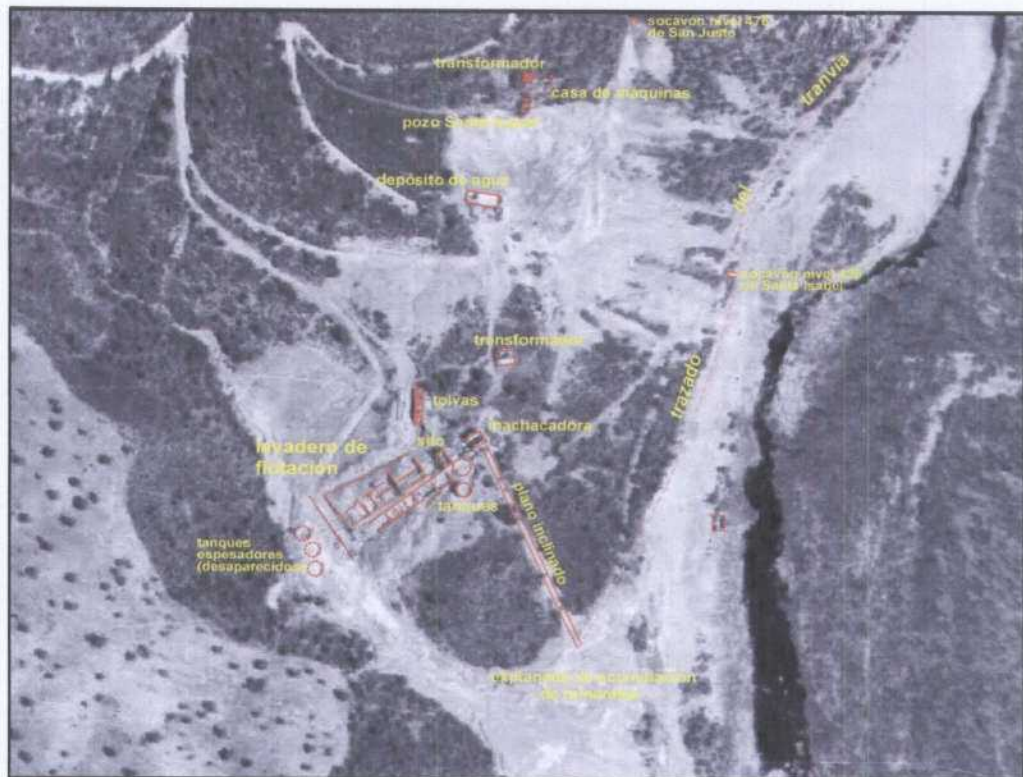
PT012. Nivel inferior de la mina San Justo (ó 427). Este socavón es también practicable y da acceso a una zona explotada con buenos frentes metalizados y todo el sistema de tolvas para la explotación de una cámara almacén.

PT013. Pozo de la Mina Santa Isabel. Tiene una corta pero sólida estructura de mampostería sobre la que se apoyaba un castillete metálico. El pozo tenía 160 m de profundidad y comunicaba con dos plantas que eran la 2ª y 3ª de la explotación. Tiene una sección rectangular pero con los lados curvos, dando una forma ovalada. Tienen unas dimensiones de 3 x 4 metros. Está inundado a los 60 m y esta revestido hasta el nivel del agua. La casa de máquinas del pozo también albergaba otras instalaciones como los compresores, quedando solamente las bancadas de apoyo de la maquinaria. También disponía de un transformador eléctrico del que se conserva la caseta.

PT014. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina Santa Isabel y que abastecía al lavadero de flotación.

PT015. Nivel de 1ª planta de la Mina Santa Isabel (ó 426). Este socavón esta accesible en una buena parte y permite observar excelentes frentes metalizados de los filones explotados, así como zonas de explotación con realces y rellenos y testeros.

PT016. Plano inclinado para la subida de vagones cargados de minerales hasta la tolva de alimentación del concentrador.



PT017. Lavadero de flotación. Tenía una capacidad de tratamiento de 350 Tm día, disponía de machacadora, molienda, desbastado y dos líneas de flotación para la obtención de concentrados de esfalerita y galena. También tenía tres tanques espesadores que han sido destruidos hace un par de años. También disponía de tolvas para la carga de menudos del rechazo de la desbastadora.

PT018. Subestación eléctrica, daba servicio al lavadero y de él partían las líneas al transformador del pozo Santa Isabel y al poblado de La Nava de Riofrío.

En este inventario se incluye los restos del poblado minero de La Nava de Riofrío, que aunque apartado de las explotaciones, fue realizado para alojar a los empleados de las minas y dependía enteramente de ellas:

NR001. Iglesia del poblado. Utilizada en la actualidad como granero.

NR002. Barriada de los empleados no cualificados. Se situaba a la izquierda de la carretera y rodeaba a una plaza donde se ubicaba la iglesia.

NR003. Recinto de cocheras. Se conservan los muros originales de barro compactado con una cubierta de tejas para su protección.

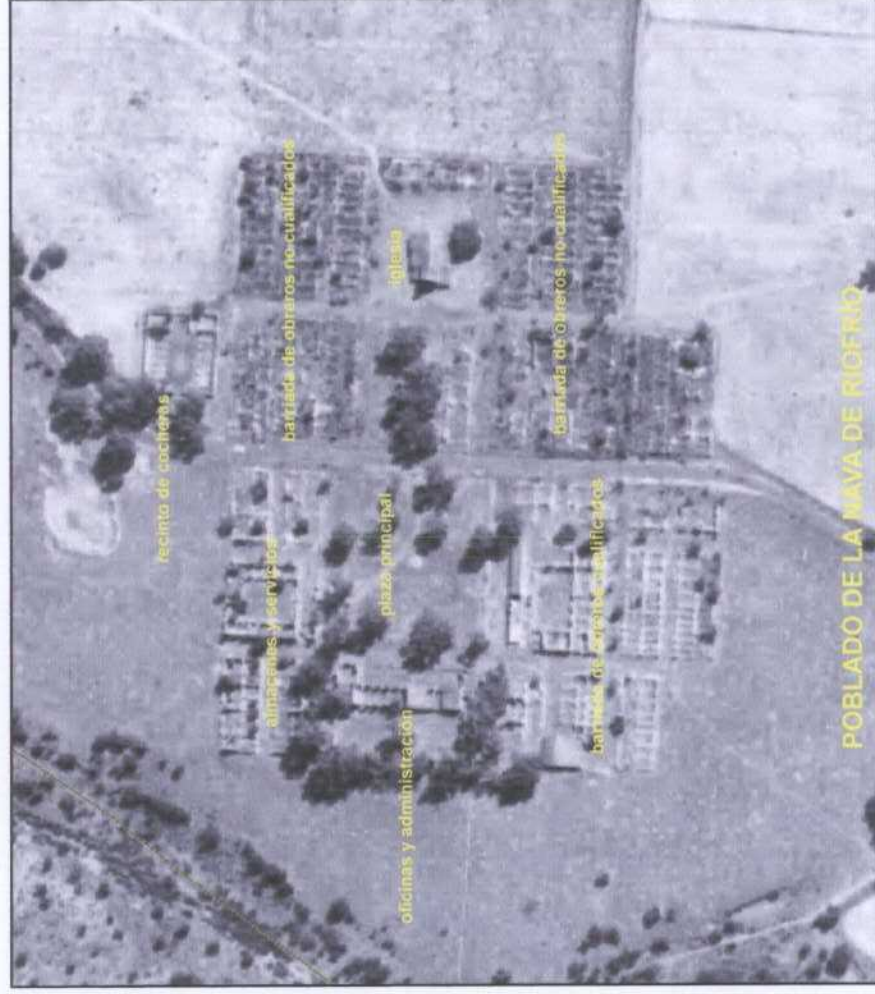
NR004. Plaza central del poblado. Tiene una gran extensión, de planta cuadrada, con una plataforma ligeramente elevada sobre las calles laterales y con una fuente en el centro. La carretera pasaba por su lado izquierdo.

NR005. Barriada de los empleados cualificados. Situada en la parte sur del poblado.

NR006. Edificios de oficinas y de la administración del poblado. Situados en la parte derecha del poblado. Tenían una zona ajardinada en su frontal.

NR007. Edificios de almacenes y abastecimiento del poblado. Incluía un aljibe subterráneo.

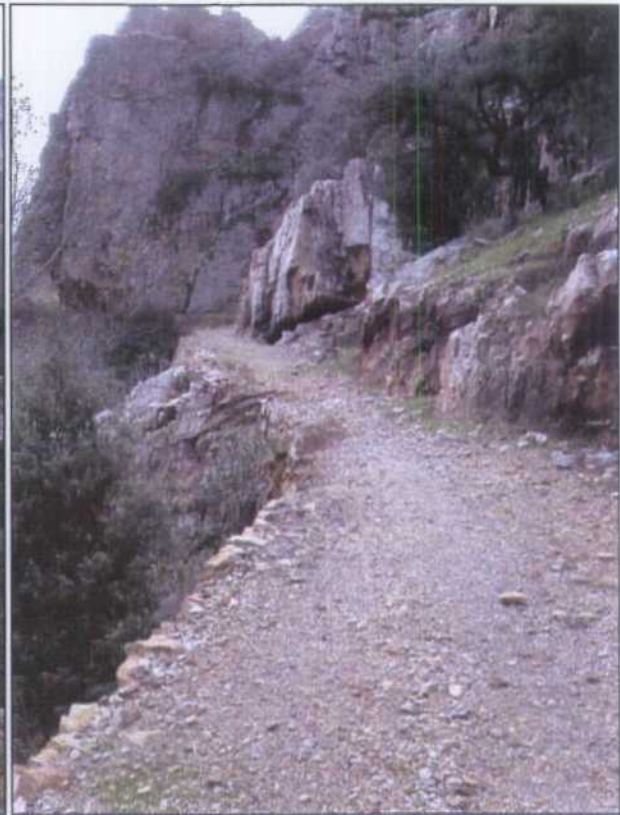
NR008. Cementerio del poblado minero. Aparece alejado del poblado a eso de 1 km a levante. Parece ser que no guarda tumbas.



Minas de Los Pontones



PT001.- Trazado del tranvía de arrastre de minerales a lo largo de la margen derecha del río Fresnedas.



PT001.- Trazado del tranvía de arrastre de minerales a lo largo de la margen derecha del río Fresnedas.

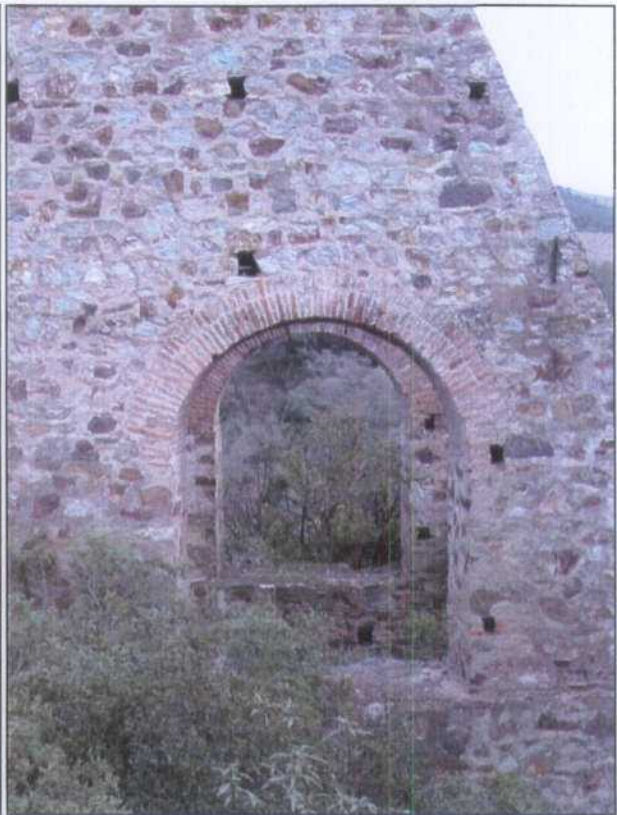
PT002.- Puente del trazado del tranvía de arrastre de minerales para pasar de la margen izquierda a la derecha.



Minas de Los Pontones: Mina Carmen



PT003.- Cabria de mampostería del pozo de la mina Carmen.



PT003.- Cabria de mampostería del pozo de la mina Carmen. Arcadas laterales de ladrillo.

PT003.- Cabria de mampostería del pozo de la mina Carmen. Vista trasera.



Minas de Los Pontones: Mina Carmen

PT003.- Caña del pozo de la mina Carmen.



PT004.- Edificio auxiliar de la mina Carmen.



PT004.- Edificio auxiliar de la mina Carmen. Interior



Minas de Los Pontones: Mina Carmen

PT005.- Depósito de agua para servicio del edificio auxiliar de la mina Carmen.



PT006.- Socavones de acceso a la 2ª planta de la mina Carmen (nivel 427). A la derecha la entrada a la galería del filón C-1 y en el centro y derecha entrada a la galería del filón C-2 y transversal a C-4.



PT007.- Socavón de la mina El Angel.

Minas de Los Pontones: Mina Carmen

PT008.- Edificios de ¿talleres?
de la mina Carmen. Tenía un
cablestante para subir vago-
netas desde el trazado del
tranvía.



PT008.- Edificios de ¿talleres?
de la mina Carmen. Bancada
de asiento para algún tipo de
máquina.



Minas de Los Pontones: Mina Los Diegos

PT009.- Plano inclinado para subida y bajada
desde los talleres y almacenes situados so-
bre la mina Los Diegos.



Minas de Los Pontones: Mina Los Diegos

PT010.- Entrada al nivel superior de la mina Los Diegos (nivel 456).



PT010.- Frente de explotación del filón Principal de Los Diegos en el nivel 456.



PT010.- Estructura en brecha del filón Principal de Los Diegos en el nivel 456.

Minas de Los Pontones: Mina Los Diegos Este

PT011.- Accesos a los niveles 458, 497 y 537 de la mina Los Diegos Este, recientemente "restaurados".



PT011.- Accesos al nivel 428 de la mina Los Diegos Este.



Minas de Los Pontones: Mina San Justo

PT012.- Acceso al nivel 427 de la mina San Justo.



Minas de Los Pontones: Mina San Justo

PT012.- Interior de la galería del nivel 427 de la mina San Justo.



PT012.- Tolva para carga en la galería de transporte de una explotación por realce con cámara almacén en el nivel 427 de la mina San Justo.



Minas de Los Pontones: Mina Santa Isabel

PT013.- Estructura del pozo de la mina Santa Isabel y restos de la casa de máquinas del pozo.



Minas de Los Pontones: Mina Santa Isabel

PT013.- Caña del pozo de la mina Santa Isabel.



PT013.- Espárrago de sujeción del castillete metálico que tenía el pozo de la mina Santa Isabel.



PT013.- Restos de la casa de máquinas del pozo de la mina Santa Isabel.



Minas de Los Pontones: Mina Santa Isabel

PT013.- Caseta del transformador eléctrico para suministro del pozo de la mina Santa Isabel.



PT014.- Depósito de acumulación de agua del bombeo del pozo de la mina Santa Isabel.



PT015.- Frente mineralizado del filón Pontones en la galería del nivel 427 de la mina Santa Isabel.



Minas de Los Pontones: Mina Santa Isabel

PT015.- Frente mineralizado del filón Pontones en un realce del nivel 427 de la mina Santa Isabel.



Minas de Los Pontones: lavadero central de flotación

PT016.- Explanada de almacenamiento de minerales y plano inclinado para la subida del mineral a la tolva de alimentación del lavadero.

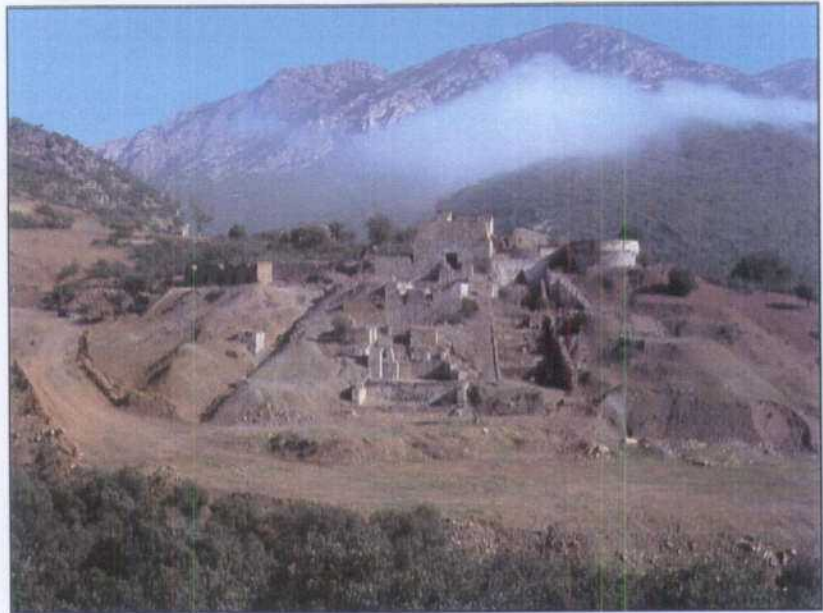


Minas de Los Pontones: Lavadero central de flotación

PT016.- Explanada de almacenamiento de minerales y plano inclinado para la subida del mineral a la tolva de alimentación del lavadero.



PT017.- Vista general del lavadero de flotación.

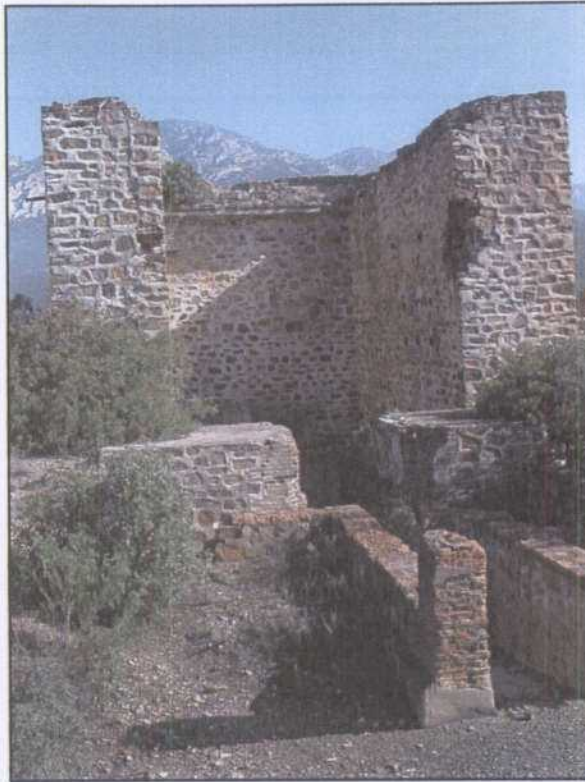


PT017.- Muros de apoyo de la machacadora primaria de mineral, sobre la que descargaban los vagones del plano inclinado.



Minas de Los Pontones: lavadero central de flotación

PT017.- Muros de apoyo de la machacadora primaria de mineral y salida de cinta transportadora al silo de mineral.



PT017.- Silo de acumulación de mineral triturado.



PT017.- Salida del silo de acumulación de mineral triturado y restos de la desbastadora.



Minas de Los Pontones: Lavadero central de flotación

PT017.- Tolvas para la carga de rechazo de material triturado de la desbastadora del lavadero.



PT018.- Caseta del transformador eléctrico para la alimentación del lavadero de flotación.



Minas de Los Pontones: Poblado de La Nava de Riofrío

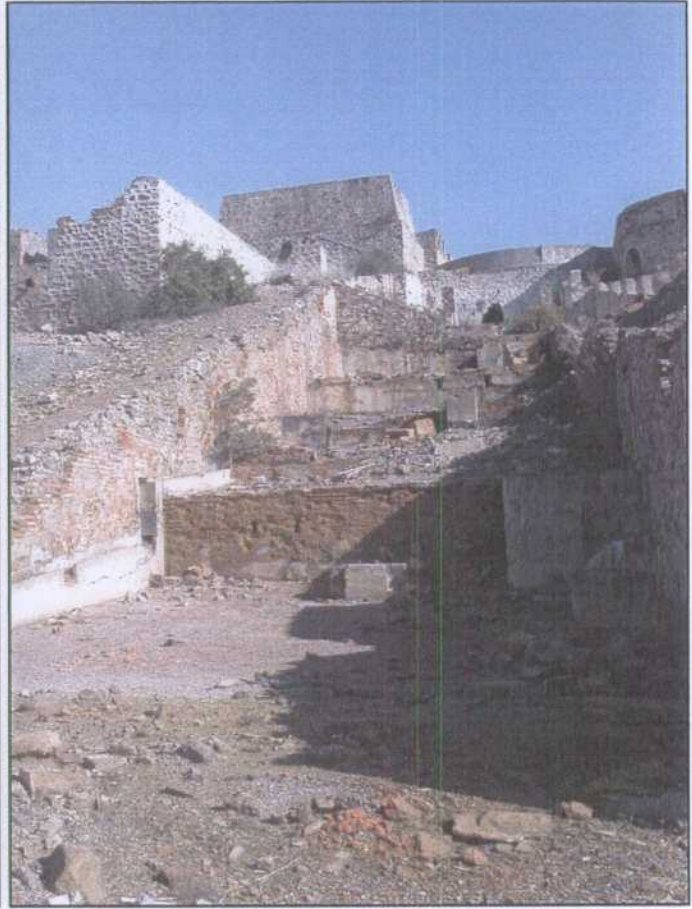
NR001.- Iglesia del poblado minero.



Minas de Los Pontones: lavadero central de flotación



PT017.- Salida del silo de acumulación de mineral.



PT017.- Asientos de las celdas de flotación en disposición escalonada.

PT017.- Tanques de preparación de reactivos.



Minas de Los Pontones: Poblado de La Nava de Riofrío

NR001.- Iglesia del poblado minero. Vista lateral



NR002.- Ruinas de las casas de la barriada de empleados no cualificados.



NR003.- Recinto de cocheras.



Minas de Los Pontones: Poblado de La Nava de Riofrío

NR003.- Tapia original del recinto de cocheras realizada con barro batido y prensado y protegida por tejas.



NR004.- Plaza central del poblado minero.



NR004.- Fuente de la plaza central del poblado minero.



Minas de Los Pontones: Poblado de La Nava de Riofrío

NR005.- Ruinas de viviendas de empleados cualificados.



NR005.- Ruinas de viviendas de empleados cualificados. Ventanal.



NR006.- Ruinas de edificios de oficinas y servicios.



Minas de Los Pontones: Poblado de La Nava de Riofrío

NR006.- Ruinas de edificios de servicios del poblado minero.



NR007.- Ruinas de edificios de almacenes y servicios.



NR008.- Cementerio del poblado minero.



30. MINAS DE LOS GALAYOS

30.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de Los Galayos comprenden un conjunto de explotaciones realizadas en el extremo nororiental de una alineación filoniana que se extiende por más de 3 km por el paraje de Los Galayos, de donde toma el nombre. Este paraje pertenece al término municipal de Mestanza y se localiza en la parte oriental del Valle de Alcuía. Las minas se hallan a pie del río Fresnedas, en la parte noreste de la hoja 836, Solana del Pino, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 419550 Y: 4258925

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, tomando un camino en el km 14 con dirección SE que al cabo de unos 3 km llega al cortijo de Jenarillo. Nada más pasar el cortijo arranca otro camino a mano izquierda y de este otro en muy poco uso que sirve de acceso a la mina. Las labores mineras van siguiendo aproximadamente una cresta hasta bajar al río Fresnedas que es donde se hallan las principales instalaciones.

Las minas de Los galayos comprendían dos de las concesiones mineras que cubrían una importante alineación filoniana orientada ENE-OSO, que se denominaban Guerrita y Hermenegilda (fig 43). En estas concesiones fue donde se hicieron los trabajos más importantes mediante pozos y socavones.

El interés patrimonial de estas minas radica en los restos de las instalaciones mineras.



Restos del pequeño poblado minero de Los Galayos, situado en una loma sobre las minas. En primer término a la derecha se ven las escombreras del pozo de Los Rojos, la labor más occidental de la mina.

30.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las minas de Los Galayos han tenido dos épocas de actividad situadas a comienzos y a mediados del siglo XX. Se desconoce si con anterioridad hubo algo de laboreo, pero de ser así fue muy somero, ya que los trabajos realizados a comienzos del siglo arrancaron casi desde la superficie.

No se conoce con exactitud el comienzo de los trabajos en los albores del siglo XX pero se sabe que las minas fueron paradas en 1918. Por informes de la Jefatura de Minas de Ciudad Real se sabe que en 1921 se realizaron investigaciones con registros sobre

afloramientos filonianos, pero no parece que llegaran a cuajar en ninguna explotación.

La época de principal actividad en la zona corresponde al periodo entre 1930 y 1951, aunque durante la Guerra Civil el laboreo fue muy escaso, prácticamente solo testimonial. En un comienzo los trabajos estuvieron centrados en la mina Guerrita, realizándose a través de un socavón transversal. Más tarde, a partir de 1943, los trabajos se focalizaron en la mina Hermenegilda, que fueron llevados a cabo desde el Pozo San Cándido.

A finales de 1951 las minas fueron paradas definitivamente, tras dos graves accidentes mortales. El segundo de ellos fue la explosión de la caldera de la máquina de vapor que accionaba la máquina de extracción y las bombas de achique de agua, lo que ocasionó la inundación de la mina por debajo del nivel del río Fresnedas. Posteriormente no se tiene constancia de la realización de ningún tipo de trabajos.

Las producciones de galena de estas minas siempre fueron pequeñas, del orden de 250 Tm a 300 Tm de concentrados por año, lo que supone una producción global de unas 5000 Tm.

30.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en Los Galayos consistía en un filón principal de rumbo ENE-OSO de gran continuidad lateral. Existen otras vetas paralelas de mucha menor entidad que nunca llegaron a ser trabajadas. El filón presentaba cambios de rumbo a posiciones casi E-O que venía a coincidir con bifurcaciones de la estructura y un aumento de la metalización. El buzamiento general era de 80° al Norte. La corrida era muy grande, del orden de 3 km, prolongándose hacia el OSO por otras concesiones mineras. El sector trabajado en Los Galayos fue de unos 700 m, en los que se alcanzó una profundidad de 120 m desde la superficie. Las potencias de la estructura oscilaron entre los 30 cm y los 3 m, siendo lo más normal 1 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen en general replegados y

verticalizados con un rumbo general NO-SE, pero con frecuentes cambios.

Desde un punto de vista estructural el filón se sitúa en una banda de cizalla frágil transcurrente dextrógira, con una notable componente tensional. El mineral se dispone en cuerpos mineralizados a modo de brechas tectónicas de fragmentos de pizarras y grauwacas y, a veces, fragmentos de cuarzo. El mineral se presenta por lo general bien cristalizado, aunque se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

30.4. METALOGENIA

La mineralización explotada en Los Galayos es otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, calcopirita, esfalerita y cuarzo

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, malaquita y pirolusita.

La galena es de grano grueso con hábitos idiomorfos, tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La ankerita, aunque no es demasiado abundante, es la ganga común de este filón presentándose cristalina con formas romboédricas. La pirita es el mineral minoritario más común, apareciendo en forma masiva y en agregados microcristalinos. La calcopirita es escasa pero suele verse con cierta facilidad, encontrándose en pequeños granos amorfos relacionados con la galena. La esfalerita es muy escasa en este filón y aparece en forma de pequeños granos de tendencia idiomorfa relacionados con cuarzo. 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. El de la mineralización es granudo de aspecto sacaroide.

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 poco importante, ya que parece que los procesos de meteorización no 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. La goethita aparece en masas terrosas ocre. La malaquita es escasa y aparece relacionada con la calcopirita. La pirolusita se encuentra en forma dendrítica rellenando diaclasas de las rocas encajantes.

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 San Cándido)	22.50	0.30	n.d.	n.d.	l.d.	n.d.	40	n.d.
Galena (Mina Hermenegilda)	21.50	0.02	n.d.	n.d.	10	n.d.	60	n.d.
Galena (Socavón de Guerrita)	33.50	0.01	n.d.	n.d.	10	n.d.	80	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena del pozo San Cándido:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.159	0.028	15.615	0.030	38.272	0.036	380	9.81	38.71

⁽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)

30.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en Los Galayos se llevaron a cabo mediante pozos y socavones (fig. 44). Existieron dos accesos principales que fueron el socavón transversal de la mina Guerrita y el pozo San Cándido en la mina Hermenegilda. El socavón de Guerrita queda más o menos centrado en el criadero y tiene 260 m de longitud. Además del filón principal corta otras vetas de escasa significación. En la parte del fondo es donde corta al filón principal, presentando galería en dirección a ambos lados. Desde el nivel del socavón hay explotaciones en realce y en rebaje, estos últimos en la parte de levante, llegando a una profundidad de 40 m por debajo del nivel del socavón. Entre el piso del socavón y la superficie hay una altura de 75 m, habiéndose explotado el filón en su totalidad.

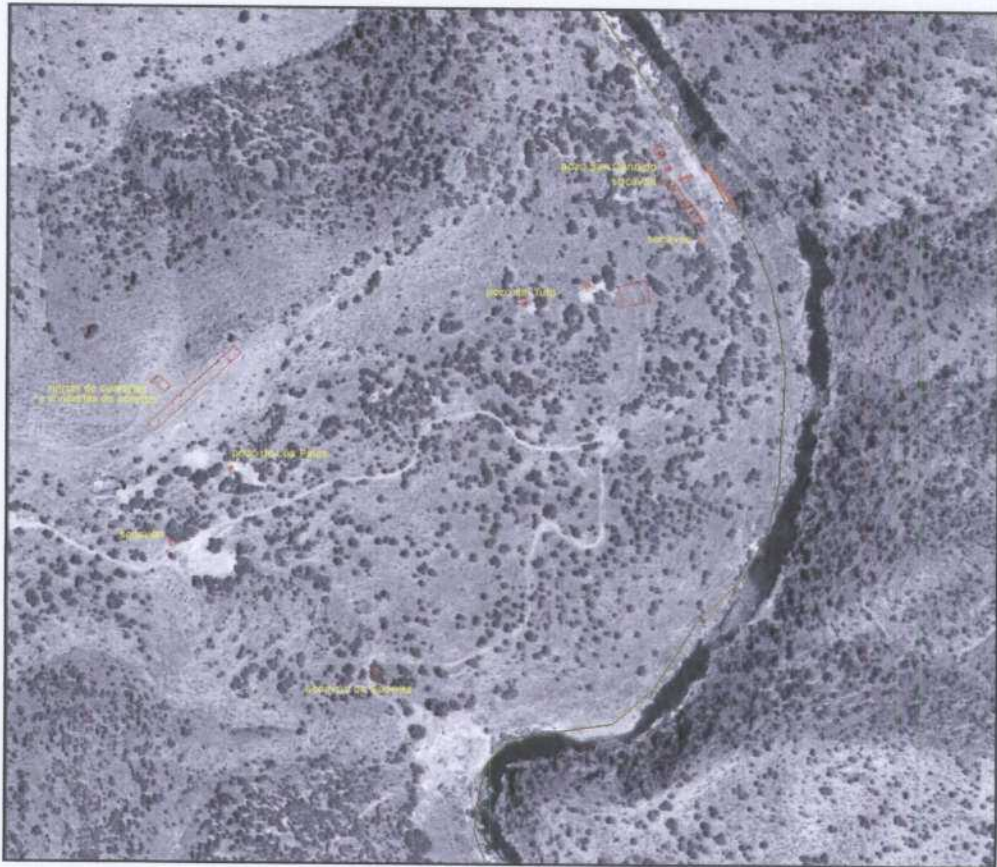
El pozo San Cándido quedaba situado en el extremo oriental del criadero y tenía una profundidad de 75 m, con 3 plantas situadas a los 25 m, 55 m y 75 m. Además de estas plantas había otra a nivel del pozo que se le consideraba como nivel 0. A esta planta se accedía por un socavón y quedaba más o menos a la misma altura del socavón de Guerrita. Según se representa en los planos no existía comunicación directa entre las labores de Guerrita y de Hermenegilda, pero es muy probable que estuvieran conectadas a través de las explotaciones.

La separación entre el pozo San Cándido y el socavón de Guerrita era de 400 m, extendiéndose la zona explotada en unos 600 m. En superficie siguiendo la traza filoniana hay otros socavones, registros, rafados y pozos, destacando entre estos últimos los denominados del Tufo, Los Palos y Los Rojos. El primero de ellos queda aproximadamente en los límites de las dos minas, el segundo se sitúa casi en la vertical del socavón y el tercero en el extremo de poniente de la explotación.

La explotación del filón fue realizada por los métodos de corte en realce y relleno, testers y rebajes. El diseño de la explotación no fue muy ordenado, trabajándose según necesidades y empleando entremezclados unos y otros métodos.

El pozo San Cándido contaba con un castillete metálico que soportaba jaulas para la extracción y servicio del pozo. La máquina de extracción era de la marca *Pinette* y era accionada por vapor. Tenía doble tambor y freno de pedal. Se conserva parte de la maquinaria.

Para la concentración de los minerales existió un lavadero junto al pozo San Cándido. La concentración se realizaba mediante una separación por cribado, estriándose a mano los gruesos. El resto era tratado por métodos gravimétricos. Se conservan algunos restos del lavadero como las tolvas y el depósito de recogida de aguas.



30.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas se indican en la imagen y en el plano adjunto (fig. 45), en los que se puede ver la localización de ellos. Se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

GY001. Pozo San Cándido, de 3 m x 1.50 m de sección y 75 m de profundidad. Se encuentra inundado a los 10 metros. Esta revestido de mampostería al menos hasta el nivel del agua, donde parece que termina. Tiene una estructura sencilla de mampostería de unos 4 metros de altura tapado por la escombrera, quedando el embarque de forma directa en superficie. Disponía de castillete metálico, del que quedan las zapatas metálicas de apoyo. La casa de máquinas está totalmente arruinada pero conserva parte de la máquina de extracción que era de pistón y doble tambor.

GY002. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina. De planta rectangular, con unos 250 m³ de capacidad, está adosado a los edificios de la mina.

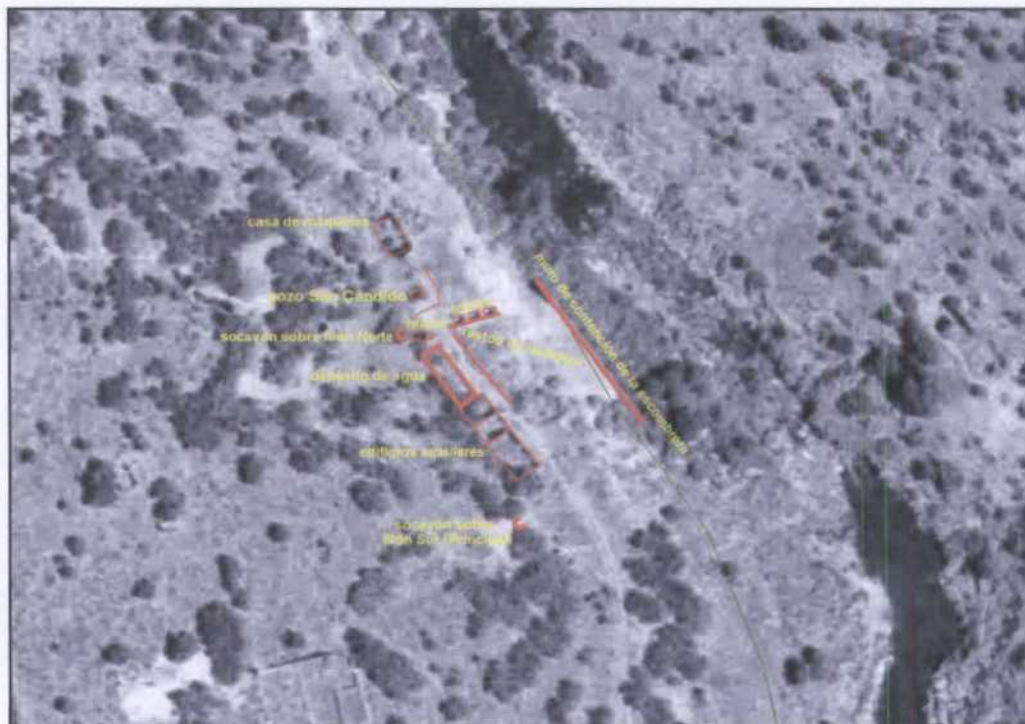
GY003. Tolvas del lavadero. Se conserva un conjunto de tres tolvas construidas de mampostería e instaladas sobre un muro de unos 5 m de altura.

GY004. Edificaciones. Los edificios de la mina estaban alineados, pegados al talud del monte.

GY005. Socavón Norte, realizado sobre una ramificación del filón principal. Por delante de él hay un hueco de explotación por realce, en el que aparece tirada restos de una jaula del pozo.

GY006. Socavón Sur. Realizado sobre el filón principal.

GY007. Muro de contención de la escombrera. Gran muro de mampostería de unos 7 m de altura realizado para contener la escombrera sobre la que se asentaba el lavadero. También impedía la llegada de agua en el caso de crecidas del río Fresnedas.



GY008. Socavón de Guerrita. Era un socavón transversal de 260 m de longitud que estaba situado en el centro del criadero. Hasta hace muy poco tiempo era accesible. Actualmente tiene cegado su emboquille.

GY009. Pozo de Los Rojos. Tenía 45 m de profundidad y está realizado sin ningún tipo de revestimiento. Era la labor más occidental de la explotación.

Minas de Los Galayos

GY001.- Máquina de extracción del pozo San Cándido.



GY001.- Emboquille del pozo San Cándido.



GY001.- Zapatas de asiento de los pies del pozo San Cándido.



Minas de Los Galayos

GY001.- Caña del pozo San Cándido.



GY001.- Máquina de extracción del pozo San Cándido.



GY001.- Máquina de extracción del pozo San Cándido.



Minas de Los Galayos

GY001.- Calderin de la máquina de vapor.



GY002.- Depósito de acumulación del agua del bombeo de la mina.



GY003.- Tolvas de descarga del mineral para su tratamiento en el lavadero.



Minas de Los Galayos

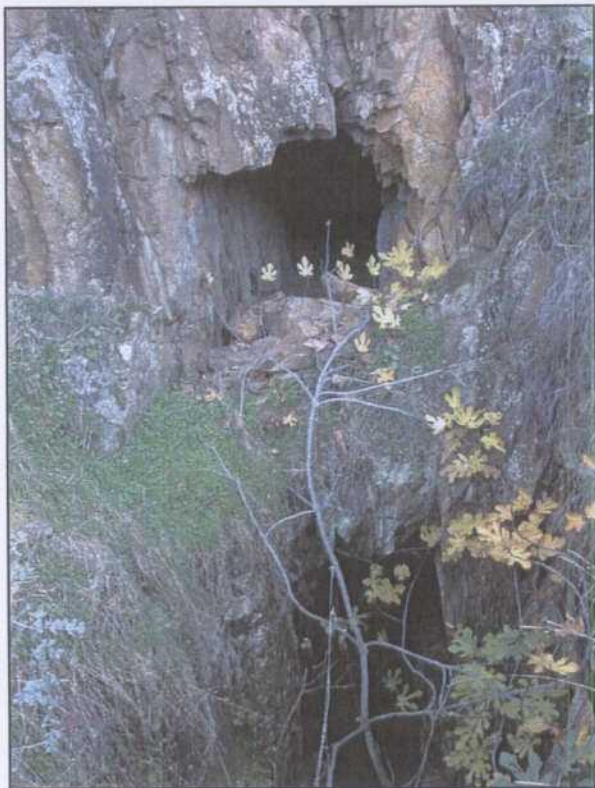
GY003.- Tolva de descarga de minerales para su tratamiento en el lavadero.



GY004.- Edificaciones de talleres y auxiliares del pozo San Cándido.

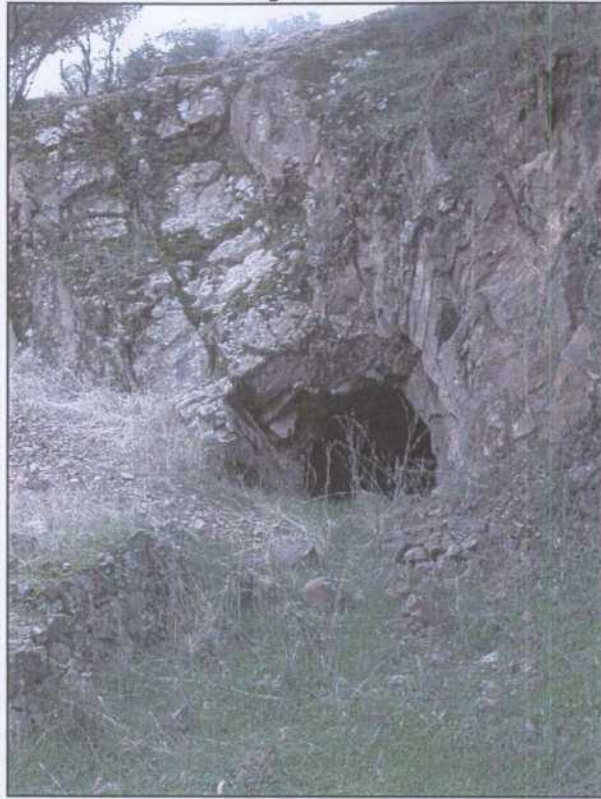


GY005.- Socavón Norte sobre el filón de la mina Hermenegilda.



Minas de Los Galayos

GY006.- Socavón Sur de la mina Hermenegilda.



GY007.- Muro de contención de la escombrera y lavadero de mineral.



GY008.- Socavón transversal de la mina Guerrita.



Minas de Los Galayos

GY009.- Escombreras del pozo
de los Rojos.



31. MINA 3^{ER} ROBLLEDILLO

31.1. LOCALIZACIÓN

La Mina 3^{er} Robledillo fue otra pequeña explotación de las situadas en río Robledillo. Se halla en el Cerrillo de Espino, una colina situada en la margen izquierda del río, a poco más de un kilómetro y medio aguas arriba de las minas Puntal y La Nava comentadas en apartados anteriores. Pertenece al término municipal de Mestanza y se localiza en el centro de la hoja 861, Solana del Pino. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 414250 Y: 4252290

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, partiendo en el km 27 un camino hacia el Oeste que baja hasta el cauce del río Robledillo. Caminado aguas arriba por el río al cabo de algo más de un kilómetro se llega al Cerrillo del Espino donde está la mina.



El Cerrillo del Espino con las labores de la mina 3^{er} Robledillo en la ladera este.

Desde el punto de vista administrativo esta mina pertenecía al gran grupo minero denominado Madrona. La mina quedaba cubierta por una concesión con el mismo nombre, que comprendía las pequeñas labores existentes y unos grandes crestones de la estructura filoniana.

El interés patrimonial de estas minas es arqueológico y metalogénico. El primero de ellos por conservar en perfecto estado un socavón que se dice que es romano. El segundo por los buenos afloramientos de la estructura mineralizada.

31.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En esta mina hay un socavón transversal que se dice que es de origen romano. La entrada es estrecha y está abierta claramente con cuñas y punteros. Es probable el interés de los romanos en este yacimiento, pero más que nada por su contenido en cobre que es notable.

Aparte del socavón hay otras labores mineras de escasa envergadura que fueron realizadas en los años 1920. Estos trabajos, que se limitaron pequeñas explotaciones y a meros reconocimientos de investigación. Las explotaciones se realizaron mediante pocitos en los afloramientos y para las investigaciones se ensanchó el socavón por dentro y se acondicionó un torno que había en el interior. Estos trabajos fueron realizados por la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, junto con el resto de investigaciones que hizo en el gran coto minero que disponía en la zona.

En 1930 y 1931 el Sr. Monsalve, comisionado por la S.M.M.P., realizó una revisión de las numerosas concesiones que tenía la empresa minera, proponiendo la conservación de esta mina por el buen aspecto del afloramiento filoniano. Realizó algunas nuevas investigaciones y propuso otras más que no llegaron a realizarse.

Por último, en los años 1973 y 1975 la S.M.M.P. volvió a revisar esta concesión, decidiendo el abandono definitivo y dejarla caduca.

31.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en un filón principal orientado E-O y otro subparalelo a unos 20 m que parece converger con el principal hacia el Este. Ambos son subverticales o con fuerte buzamiento al Norte. La corrida en superficie de los afloramientos es de unos 300 m, con crestones de cuarzo gossanizados que tienen potencias de hasta 6 m. El mineral se dispone a muro en una zona silicificada de gran dureza. Los reconocimientos fueron muy superficiales, por lo que se desconoce la profundidad que pueda alcanzar la mineralización.

Las rocas encajantes de estos filones son alternancias de paquetes decimétricos de areniscas, cuarcitas y pizarras negras, pertenecientes a una unidad muy característica del Ordovícico Inferior, denominada “Estratos Pochico”. Estos materiales se disponen plegados con planos axiales orientados E-O subverticales y plunges hacia Este.

Los cuerpos mineralizados son fracturas longitudinales a los pliegues con una dinámica claramente sincinemática. Responden a fallas inversas de gran ángulo, desarrolladas en flancos de pliegues verticalizados. Las fracturas presentan un notable grado de aplastamiento, producto de una deformación progresiva que afecta a las fracturas desde su formación hasta su reaplastamiento.

La mineralización se presenta como masas de cuarzo con los sulfuros en pegotones, bandas y diseminada, con formas emborrascadas y bandeadas. Las texturas normales de la mineralización son de deformación, con bandeados miloníticos y trituración de los elementos integrantes.

31.4. METALOGENIA

La mineralización del 3^{er} Robledillo son otro ejemplo del tipo-B de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Pirita, esfalerita, galena y cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita y clorita.

Minerales supergénicos: goethita, cerusita, covellina, malaquita, jarosita, melanterita y calcantita.

La pirita es el sulfuro más abundante en esta mineralización, y se presenta masiva y en pequeños fragmentos por trituración. La esfalerita es también muy abundante y aparece en forma granuda y en bandeados miloníticos mezclada con la galena. La galena es de grano fino por efecto de la deformación y suelo mostrar una marcada foliación debido a su alta ductilidad. Es pobre en plata. El cuarzo es la ganga común de los filones. Se presenta en forma masiva, de aspecto lechoso formando vetas y masas entremezcladas con los sulfuros y con fragmentos silicificados de las rocas encajantes. La calcopirita es relativamente abundante y se presenta masiva mezclada con pirita y los otros sulfuros. La clorita es escasa.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte alteración en las rocas encajantes y consiste en silicificación. En menor grado se reconoce cloritización.

La mineralización supergénica en esta mina es importante, ya que los trabajos fueron muy superficiales y hay afloramientos gossanizados. Se encuentra sobre todo goethita tanto en costras como terrosa, con algo de malaquita y jarosita y esporádicamente granos de galena recubiertos de una costra gris de cerusita. La calcopirita está parcialmente transformada a covellina. En zonas humedecidas temporalmente la pirita se sulfata dando lugar a la melanterita y la calcopirita forma calcantita.

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 y esfalerita (mineral complejo)	7.50	15.50	n.d.	n.d.	240	n.d.	45	n.d.
Mineral oxidado (afloramiento gossanizado)	3.40	0.20	n.d.	n.d.	20	n.d.	185	n.d.

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

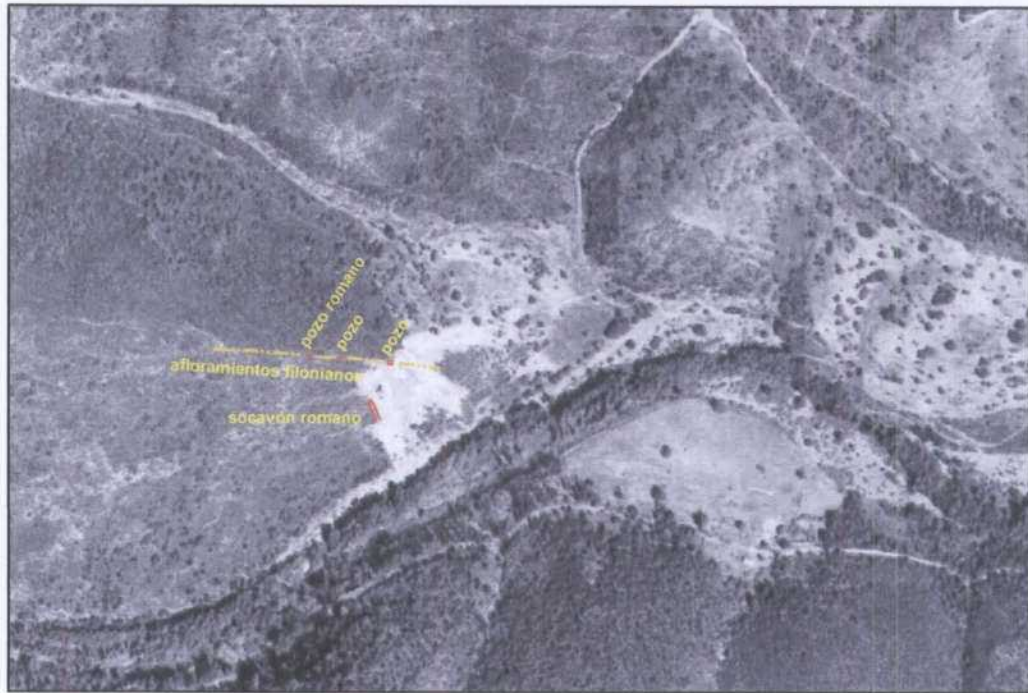
n.d.=sin dato disponible

31.5. MINERÍA

Los trabajos mineros modernos en esta mina se limitaron a unas pequeñas explotaciones y a labores de investigación de escasa entidad. Los romanos realizaron una pequeña explotación seguramente aprovechando el cobre del filón. Excavaron el socavón y dentro instalaron un torno que debe llegar a unos 15 m. de profundidad. Estas labores fueron reutilizadas en las investigaciones del primer tercio del siglo XX. También se efectuaron algunos pocitos y registros sobre los afloramientos filonianos.

El socavón romano es muy estrecho, de unos 70 cm de anchura y en su entrada tiene una altura de 5 m. La galería tiene unas dimensiones de 70 cm x 140 cm y está claramente labrada con cuñas y punteros. Tiene 18 m de longitud y está ensanchado a partir de los 10 m. A los 12 m. hay un pozo que tenía instalado un torno.

Sobre los crestones gossanizados del filón hay un pozo probablemente romano que tiene unos 10 m de profundidad y una sección de 1 m x 0.75 m a unos 10 m al Este hay una explotación de unos 8 m de altura y unos 5 m x 1 m de dimensiones. A unos 25 m más al Este hay otra explotación de unos 5 m de profundidad con agua en el fondo. Los terreros que rodean estas labores están formados por fragmentos de cuarzo y pirita y se ve que quedaron tras hacer una selección manual del mineral.



31.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden la labor romana y los trabajos realizados sobre los afloramientos filonianos. En la imagen adjunta se indica la localización de estos elementos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

3R001. Socavón romano. De entrada estrecha (0.70 m de anchura) y unos 8 m de largo con un frente de 5 m de alto. En el fondo hay una galería de 1.40 de altura y que tiene 15 m de longitud con un torno interior. Por dentro está ensanchado.

3R002. Labor de explotación este. Pozancón de unos 5 m de hondura y dimensiones de 2 m x 5 m, realizado directamente sobre el afloramiento filoniano.

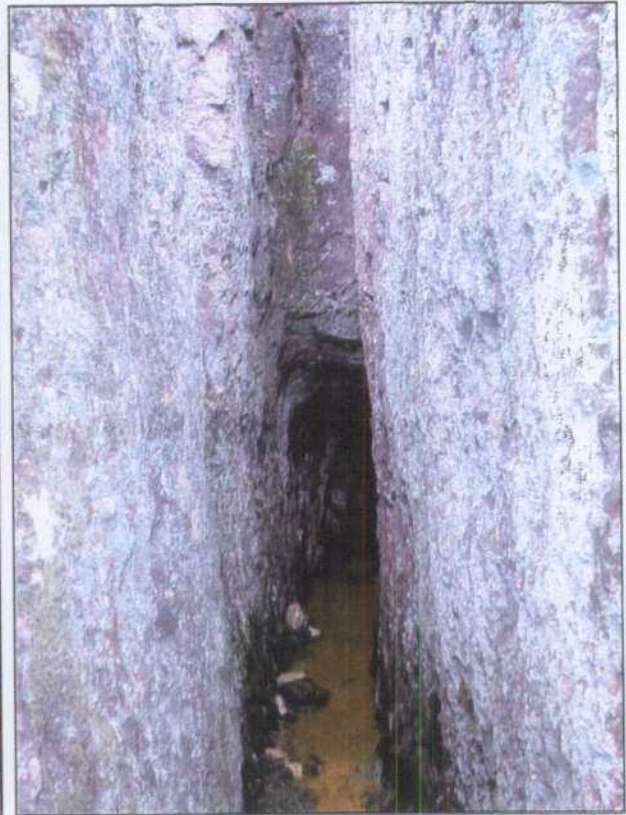
3R003. Labor de explotación central. Pozancón de unos 8 m de hondura y dimensiones de 1 m x 5 m, realizado directamente sobre el afloramiento filoniano.

3R004. Labor Oeste. Pozo de probable origen romano, de unos 10 m de hondura y sección rectangular de 1 m x 0.70 m. Está rodeado por una tapia de piedra muy desmantelada.

Mina Tercer Robledillo



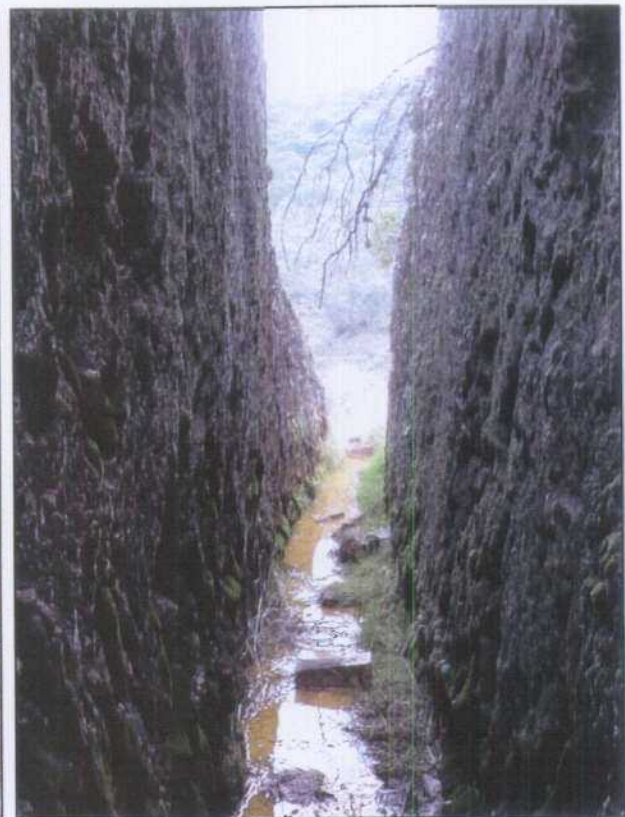
3R001.- Socavón romano de la mina 3er Robledillo. Entrada.



3R001.- Socavón romano de la mina 3er Robledillo. Detalle de entrada con la galería en el fondo.



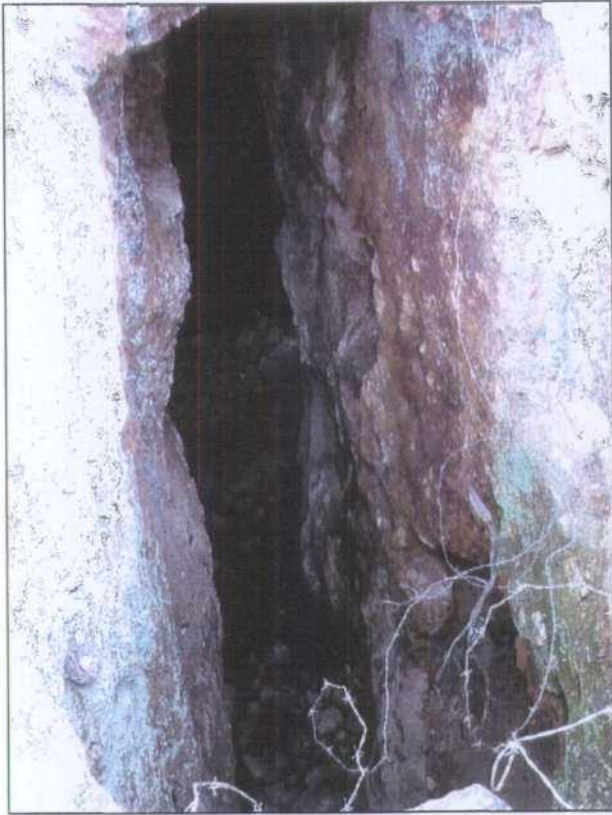
3R001.- Socavón romano de la mina 3er Robledillo. Galería.



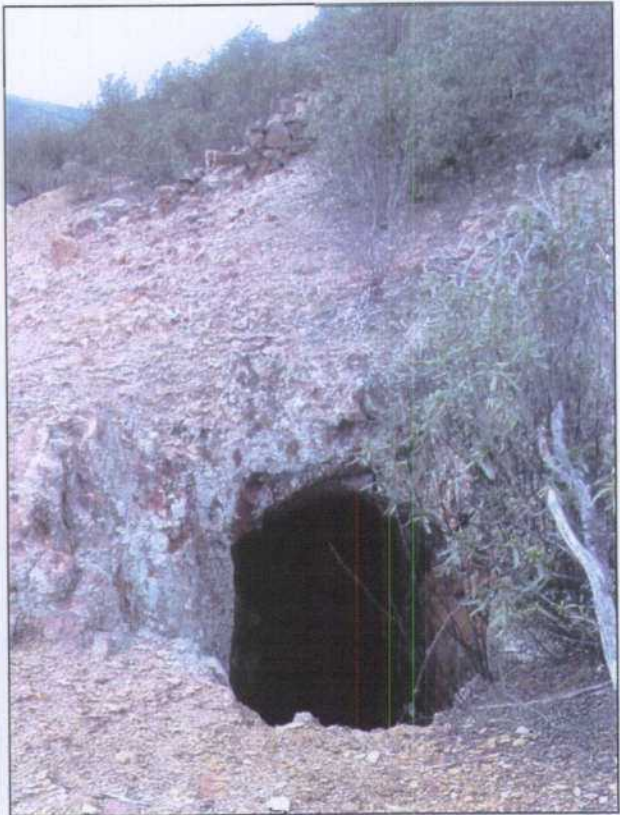
3R001.- Socavón romano de la mina 3er Robledillo. Vista desde la galería.

Mina Tercer Robledillo

3R002.- Labor de explotación de levante.



3R002.- Labor de explotación de levante.



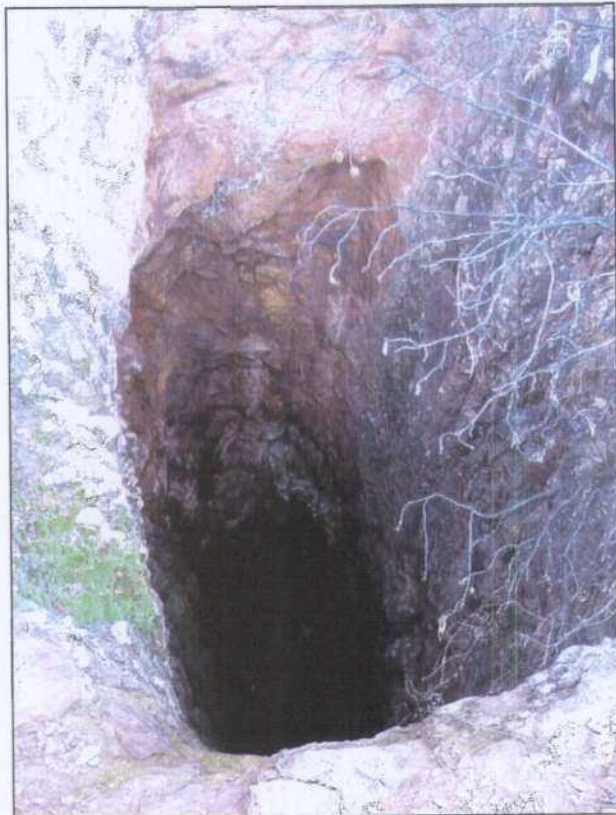
3R003.- Labor de explotación central.

Mina Tercer Robledillo

3R004.- Labor de explotación de poniente.



3R004.- Labor de explotación de poniente. Pozo de probable origen romano.



32. MINA MARÍA AURORA

32.1. LOCALIZACIÓN

La Mina María Aurora fue una pequeña explotación de galena situada en el paraje de Castillejos, a unos 2 km al Norte de las minas de Los Galayos. Este paraje pertenece al término municipal de Mestanza y se localiza en la parte oriental del Valle de Alcudia. Las minas se hallan en el extremo septentrional de la hoja 861, Solana del Pino, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 418960 Y: 4260015

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, tomando un camino en el km 14 que con dirección SE al cabo de unos 3 km llega al cortijo de Jenarillo. Bien desde este cortijo, o bien por un camino que sale hacia el Este unos 500 m antes de llegar al él, hay caminos que conducen a la casa del Castillejo, situándose la mina a unos cientos de metros a levante de esta casa.

La mina María Aurora se situaba dentro de una concesión del mismo nombre que fue demarcada para cubrir una estructura filoniana de unos 500 m de longitud sobre las que se hicieron algunas labores de investigación y beneficio.

El interés patrimonial de esta mina radica en sus labores, en parte accesibles, en las que se puede ver uno de los mejores frentes mineralizados de filones del tipo-E en el Valle de Alcudia y, concretamente, el único que presenta una metalización notable de galena.

32.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Se conoce muy poco sobre la historia de este yacimiento. Parece ser que las labores mineras existentes fueron realizadas a comienzos del siglo XX. Por un informe de la

Jefatura de Minas de Ciudad Real se sabe que en 1921 la mina ya estaba abandonada. No se tiene constancia de ningún tipo de trabajo realizado con posterioridad.

La producción de galena de esta mina debió ser muy pequeña a juzgar por las dimensiones de los trabajos realizados.

32.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en María Aurora consistía en un filón rumbo N115°E con un buzamiento de 75° a 80° al Norte. Las manifestaciones filonianas se siguen en una longitud de unos 500 m presentando espesores de 0,50 m a 3 m. Los trabajos mineros fueron muy someros, seguramente sin alcanzar los 30 m de profundidad.

Las rocas encajantes de estos filones son las clásicas alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen en general replegados, con buzamientos fuertes y con un rumbo general NE-SO en el inmediato entorno de la mina, un tanto anómalo para lo normal en la zona.

Desde un punto de vista estructural el filón se sitúa en una banda de cizalla frágil transcurrente levógira, con una notable componente tensional. El mineral se dispone en cuerpos mineralizados a modo de brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y cuarzo. El mineral se presenta por lo general bien cristalizado, aunque se reconocen juegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

En una de las labores se ve un frente mineralizado muy espectacular con una potencia de la estructura de 2,90 m. Se reconoce una evolución en la dinámica de la estructura que va desde de condiciones dúctiles-frágiles a puramente frágiles, evidenciándose varios pulsos que dan lugar a varias generaciones de materiales de relleno de fallas. Habría un primer pulso en condiciones frágiles-dúctiles con la entrada de un dique de cuarzo que lleva asociada una silicificación de las rocas encajantes. Este dique viene a ocupar la mitad de la estructura y lleva pirita como mineral asociado. Un segundo pulso en condiciones frágiles,

rompe el muro del dique de cuarzo y se emplaza una brecha de fragmentos angulosos de pizarras, grauwacas y cuarzo, que está cementada por galena. Esta brecha tiene unos 40 cm de espesor. Un nuevo pulso frágil genera una nueva brecha tectónica a muro de los dos rellenos anteriores con fragmentos angulosos de semejante naturaleza al anterior e incorporando algún trocito de galena. Aparece rellena con arcillas compactadas y material triturado algo silicificado con pintas de pirita. El espesor de esta brecha es de 60 cm. Por último, un nuevo rejuego frágil, pero ahora con una componente de aplastamiento genera dos pequeñas bandas de trituración de 15 cm y 5 cm en los hastiales de las brechas angulosas, relleniéndose de cataclasitas y arcillas foliadas.

32.4. METALOGENIA

La mineralización del filón de María Aurora pertenece al tipo-E de PALERO et al. (2003).

La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, calcopirita y cuarzo

Minerales supergénicos: cerusita, goethita y pirolusita.

La galena es de grano grueso, de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. La ankerita es la ganga común de este filón pero es muy escasa, presentándose cristalina con formas romboédricas. La pirita es el mineral minoritario más común, apareciendo en forma masiva y en agregados microcristalinos diseminados. La calcopirita ha sido vista solo a nivel de trazas relacionada con la galena. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con el abundante cuarzo que forma el dique y los fragmentos incorporados en las brechas, los cuales estarían relacionado con la dinámica de la fractura.

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 poco importante, ya que parece que los procesos de meteorización no 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 galena. La goethita aparece en masas terrosas ocreas. La pirolusita se encuentra en forma dendrítica rellenando diaclasas de las rocas encajantes.

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	26.00	0.02	n.d.	n.d.	10	n.d.	80	n.d.
Galena	51.00	0.01	n.d.	n.d.	10	n.d.	150	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

También se dispone de un análisis de 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	83.50	14.77	3000	107	2100	110	20	23
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	10	3	3	<1	<5	7	<1.7	<17

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en la galena, que da 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	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
						(Ma)⁽²⁾		
18.236	0.026	15.617	0.030	38.328	0.036	328	9.80	38.47

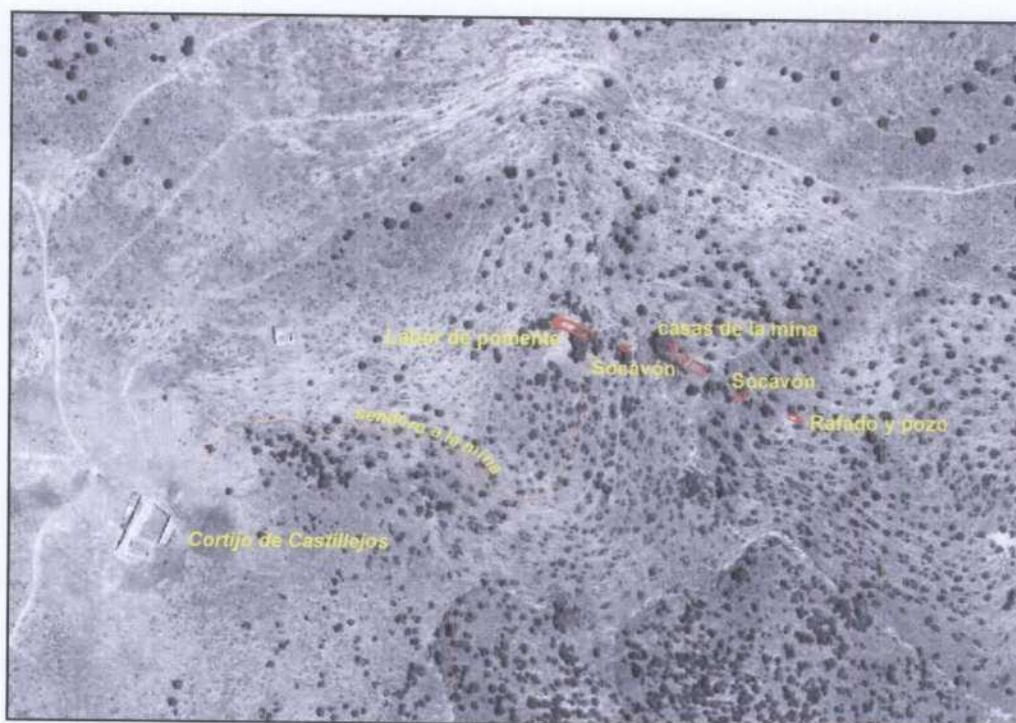
⁽¹⁾ Relaciones isotópicas corregidas para la fraccionación, por comparación con el estándar NBS-981, con sus errores expresados en 2 σ .

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

32.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en María Aurora son muy poco relevantes. Se limitaron a pequeños socavones, algunos rafados y pocitos. Todas las labores están realizadas directamente sobre la estructura filoniana. (fig. 47).

En el extremo occidental es donde se hallan los principales trabajos con tres socavones realizados a diferentes alturas. En el superior, que es la labor situada más a poniente, fue llevada a cabo una pequeña explotación artesanal. Es en este socavón donde se encuentra el frente mineralizado comentado anteriormente. Hacia levante hay un socavón y un rafado con un pozo, y más adelante otros rafados y nuevos socavones, dos de ellos en bajada. Todas estas labores son de pequeña envergadura, con la excepción del socavón del extremo de poniente, y parecen haber sido de reconocimiento aunque hay fragmentos de galena en sus pequeñas escombreras.



No hay señales de haber existido un lavadero de minerales aunque hubiera sido rudimentario. El poco mineral extraído fue probablemente seleccionado a mano.

32.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina se indican en la imagen y en el plano adjunto (fig. 47), en los que se puede ver la localización de ellos. Se acompañan de fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

MA001. Antiguo sendero de acceso a las minas.

MA002. Labor de explotación de poniente. Tiene 43 m de longitud y está explotado en los primeros 18 m, presentando un frente bien metalizado con galena.

MA003. Restos de las casas de la mina.

MA004. Socavón de reconocimiento de 5 m. sobre la estructura estéril.

MA005. Rafado sobre filón con un pozo de unos 12 m de profundidad siguiendo la estructura mineralizada.

Mina María Aurora

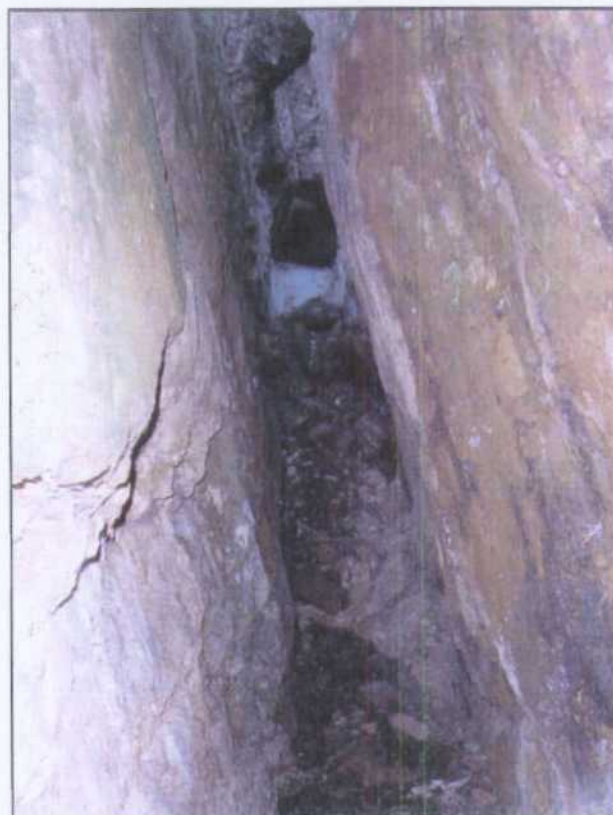


MA001.- Antiguo sendero de acceso a la mina.



MA002.- Labores de explotación en el socavón del extremo de poniente.

MA002.- Interior de las labores de explotación del socavón del extremo de poniente.



Mina María Aurora



MA002.- Frente metalizado en la labor de explotación del socavón de poniente.



MA002.- Detalle del frente metalizado en la labor de explotación del socavón de poniente.

MA003.- Restos de las casas de la mina.

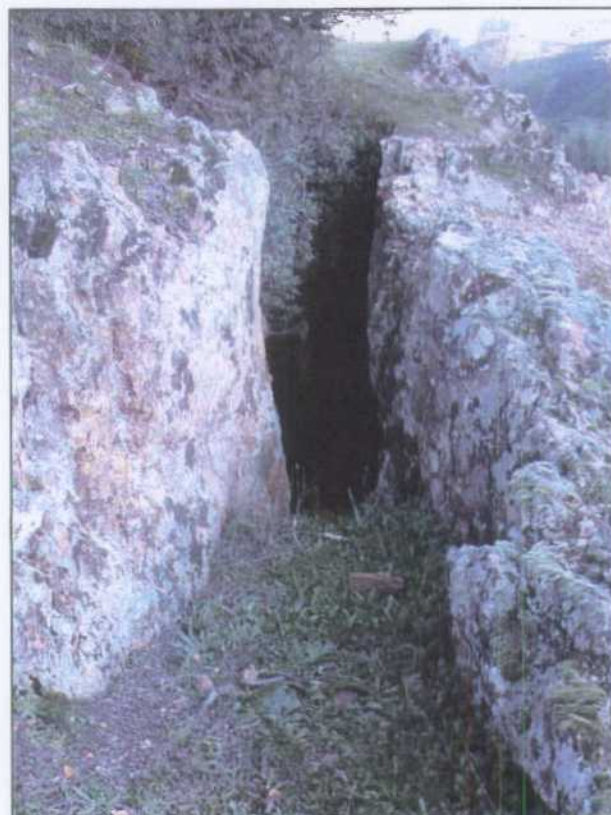


Mina María Aurora

MA004.- Socavón de reconocimiento
en la zona central de la mina.



MA005.- Rafado y pozo realizado sobre
la estructura metalizada en la zona
central.



33. MINA DE LA NAVA

33.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de La Nava fue una pequeña explotación de galena y blenda situada en el arroyo del Postuero, al SO de la población de Solana del Pino. Es al término municipal de esta población a quien pertenece los terrenos de la mina, situándose entre las cumbres de la llamada sierra de Alcoba en plena Sierra Morena de Ciudad Real. En relación con el M.T.N. la mina se sitúa en el cuadrante NO de la hoja 861, Solana del Pino, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 403240 Y: 4257050

Los accesos se realizan por el camino de Solana del Pino a Fuencaliente, que parte a 1 km de la salida de poniente del pueblo por la carretera del Puerto Calero. Por el citado camino, a menos de 1 km sale hacia el Sur otro que se adentra en la sierra de Alcoba y al cabo de unos 3,5 km pasa junto a la mina, la cual queda en la ladera de enfrente de por la que discurre el camino.



La Mina de La Nava (Solana del Pino). Escombreras de las labores del socavón superior, en el centro superior de la foto, y del socavón intermedio, en el centro derecha de la imagen.

El interés patrimonial de esta mina radica en sus labores, en parte accesibles, en las que se puede ver una curiosa estructura mineralizada de indudable interés metalogénico, la cual fue considerada por PALERO et al (2003) como modelo de los yacimientos del tipo-C del distrito del Valle de Alcuña.

33.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Se conoce muy poco sobre la historia de este yacimiento. Parece ser que las labores mineras existentes fueron realizadas hacia los años 1920.

A comienzos de los 1970 se estableció un permiso de investigación denominado “Ciro”, que cubría poco más allá del yacimiento conocido. Se hicieron algunos trabajos de investigación y se acondicionó uno de los socavones de la mina. Con posterioridad no se tiene idea de la realización de más trabajos.

La producción de galena de esta mina debió ser pequeña, ya que las dimensiones del criadero son reducidas. Más notable debió ser la producción de esfalerita, pero en los tiempos de la explotación el sulfuro de cinc tenía poco valor y solo los fragmentos masivos eran utilizados para la venta. Por ello, la mayor parte de la blenda era arrojada a las escombreras y es por esta razón que los terreros muestran incluso hoy día una considerable ley de cinc.

33.3. GEOLOGÍA

El yacimiento explotado en La Nava consistía en una extraña estructura filoniana que aparece plegada y fallada. Su geometría se puede definir como medio cono cuyo eje estuviera tumbado siguiendo un rumbo E-O y mostrando un cabeceo de unos 30° al Oeste. Se puede hablar de un filón acostado y plegado en forma de sinclinal, situándose la zona mejor mineralizada en la zona de charnela. Aproximadamente coincidiendo con la dirección del plano axial de ese sinclinal hay una falla de fuerte buzamiento al Norte que corta al filón, produciendo un salto vertical de no más de 5 m en el filón que hunde el labio septentrional (fig. 48). El cuerpo mineralizado tendría unas dimensiones de unos 20 m x 60 m, con una potencia media de 1 m

Las rocas encajantes de esta curiosa estructura son alternancias de paquetes centi y decimétricos de areniscas y pizarras, pertenecientes a una unidad litoestratigráfica del Ordovícico Superior llamada “Bancos Mixtos”. Estos materiales se disponen en general replegados, con buzamientos variables que en la misma mina son del orden de 50° al Sur. La mina se sitúa cerca de la zona de charnela de un anticlinal orientado E-O (fig. 49), que presenta fallas inversas de gran ángulo longitudinales que ocasionalmente se tumban, siendo este el caso de la estructura que alberga la mineralización.

Desde un punto de vista estructural el filón se situaría en una falla inversa desarrollada por problemas de adaptación de la translación en pliegues apretados. Esta falla habría sufrido un proceso de deformación progresiva que supuso su formación, translación y plegamiento. El mineral se habría emplazado durante el reaplastamiento que habría producido la apertura de un espacio en la zona de charnela (*saddle-reef*) en la zona tumbada de la falla. La fractura E-O que corta a la mineralización se originó posteriormente a su emplazamiento.

El mineral se presenta en general deformado, pero se encuentran muchos grados de deformación. Se pueden ver desde brechas tectónicas angulosas hasta milonitas de esfalerita y galena trituradas y foliadas. También se encuentra rellenos de venas, con cuarzo en los bordes y sulfuros en el centro.

33.4. METALOGENIA

La mineralización de la mina de La Nava fue considerada como modelo del tipo-C por PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Esfalerita, Galena y cuarzo.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita, piritita y ankerita

Minerales supergénicos: Cerusita y goethita.

La esfalerita es el sulfuro mayoritario en esta paragénesis. Es de color pardo oscuro y aparece granuda o formando bandeados miloníticos con galena. La galena es de grano grueso fino y aparece normalmente foliada por su alta ductilidad. Es pobre en plata. El cuarzo es la ganga común en esta mineralización. Se presenta masivo, de aspecto lechoso. La ankerita es escasa y aparece en las salvandas de las venas con cuarzo y esfalerita. La piritita y la calcopirita son escasísimas, apareciendo solo a nivel de trazas en pequeños granos generalmente incluidos en la esfalerita.

La mineralización primaria lleva asociada alteraciones en las rocas encajantes y consisten en silicificación y, más débilmente, carbonatización.

La mineralización supergénica en estas minas es poco importante, ya que parece que los procesos de meteorización no 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 costras reemplazando a galena. La goethita aparece en masas terrosas ocres.

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)
Esfalerita con galena	1.75	47.00	n.d.	n.d.	530	n.d.	30	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

También se dispone de un análisis de concentrado purificado de esfalerita que muestra los siguientes resultados:

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	65.07	32.98	1.38	964	795	33	68	390
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	86	<4	<5	37	<2		

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en la galena, que da 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			
18.045	0.028	15.686	0.034	38.294	0.042	601	10.17	41.38

⁽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)

33.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en La Nava son poco importantes. Se limitaron a tres socavones realizado en la ladera del valle que representan tres distintos niveles de explotación. El socavón más alto estaba realizado sobre los afloramientos del filón, mientras que los otros actuaban como socavones crucero hasta cortar el cuerpo metalizado (fig. 48).

La explotación fue realizada mediante un burdo sistema de cámaras y pilares. Las cámaras no guardan ninguna regularidad y aprovechan las zonas peor metalizadas para dejar los pilares. La altura de los huecos era la del filón, habiendo zonas muy estrechas.

No hay señales de haber existido un lavadero de minerales aunque hubiera sido rudimentario. El mineral extraído fue probablemente seleccionado a mano, dejando la mayor parte de blenda tirada en las escombreras.

33.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina se indican en la imagen adjunta y en la fig. 48, en los que se puede ver la localización de ellos. Se acompañan de fotografías que permiten

visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

LN001. Socavón del nivel superior. Está realizado sobre la estructura metalizada, con una amplia entrada donde se pueden ver frentes mineralizados. Hay algunas pequeñas cámaras de explotación y una galería de unos 15 m siguiendo la falla longitudinal que corta al filón. Su escombrera se extiende por la ladera y contiene abundantes fragmentos de la metalización.

LN002. Socavón del nivel intermedio. Es un socavón crucero de 60 m hasta cortar la estructura metalizada. Se encuentra en la actualidad cegado en su entrada.

LN003. Socavón del nivel inferior. Se trata de otro socavón crucero de 110 m de longitud. Al final corta la estructura mineralizada pero con escasa metalización. Hay una chimenea que comunica con las cámaras explotadas en el nivel intermedio. Se encuentra casi tapada su entrada y está parcialmente inundado.



Mina de La Nava

LN001.- Labores del nivel superior e intermedio de mina de La Nava.



LN001.- Labores del nivel superior. Socavón excavado sobre la estructura mineralizada.



LN001.- Labores del nivel superior. A la izquierda se puede ver la parte meridional de la estructura mineralizada.



Mina de La Nava

LN001.- Labores del nivel superior. Pequeña cámara de explotación de la parte septentrional de la estructura mineralizada.



34. MINA CORA PEARL

34.1. LOCALIZACIÓN

La Mina Cora Pearl, también conocida como La Romana, fue una explotación de galena argentífera aislada, situada en el valle de Valmayor. Pertenece al término municipal de Fuencaliente, pero se halla en el extremo occidental de la hoja 861, Solana del Pino. Las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 397575 Y: 4251600

Los accesos se realizan por un largo y tortuoso camino que parte de la carretera N-420 en el km 105. Este camino sirve de acceso a varias fincas y a 5 km hay un desvío hacia el Este que lleva a Navalmanzano. Por ese camino a unos 8 km se llega a un collado que da paso al valle de Valmayor. Siguiendo por el camino a otros 3 km se llega a la casa del guarda que es conocida como la antigua casa de la tejera.

La mina Cora Pearl era la principal concesión de un grupo de 6 que fueron establecidas en la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del XX. Estas concesiones cubrían importantes trabajos antiguos que se extendían a lo largo de kilómetro y medio con una orientación ENE-OSO. Cuatro de ellas eran las que propiamente cubrían los trabajos antiguos y las manifestaciones filonianas del área, las denominadas Cora Pearl, Aumento a Cora Pearl, San Alfredo y San Manuel. Las otras dos concesiones, Arturo y San Renato, se establecieron para proteger la posible extensión de los filones al Este y al Oeste.

El interés patrimonial de esta mina radica en las labores mineras que se conservan, muchas de ellas de origen romano, siendo sin duda los mejores trabajos mineros romanos que actualmente son accesibles.

34.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el yacimiento de Cora Pearl se hicieron importantes trabajos mineros antiguos que se consideran romanos. Incluso hoy día se pueden ver las labores romanas con importantes galerías, pozos y rafados. También hay restos de escoriales que denotan una importante actividad en aquellos tiempos. No se conocen con precisión la edad de estos trabajos, pero es muy posible que sean contemporáneos con los de Diógenes y Valderrepisa.

El laboreo moderno comenzó en 1874 cuando D. Simón Aguirre denunció la concesión Cora Pearl. Al año siguiente este mismo personaje estableció las concesiones Aumento a Cora Pearl y San Alfredo. En 1877 la Compañía Escombrera Bleyberg, radicada en Francia, compró las concesiones al hasta entonces su propietario por la cantidad de 200000 francos, iniciando rápidamente labores de reconocimiento. Los trabajos se paralizaron en 1883, al parecer por problemas económicos, y se abandonaron en 1888.

A comienzos del siglo XX la Cia. Escombrera Bleyberg volvió a retomar el asunto y estableció nuevas concesiones entre los años 1907 y 1911, sumando el total de seis que se han comentado. Entre 1911 y 1914 esta empresa realizó nuevas labores aunque parece que sin mucho éxito. En 1914 la compañía fue absorbida por la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, paralizando de nuevo los trabajos.

La multinacional francesa realizó una revisión de estas concesiones en 1931, renunciando a las concesiones satélites San Renato y Arturo, y conservando las otras cuatro aunque no realizó ningún tipo de trabajos en ellas. En 1970 se volvió a revisar estas concesiones y se decidió realizar una profunda investigación ante lo interesante que resultaba el yacimiento. Entre 1970 y 1972 se realizaron campañas de geoquímica de suelos, geofísica eléctrica y sondeos mecánicos. Los resultados de la investigación fueron negativos, tras lo cual se produjo la renuncia a las concesiones que quedaron en terreno franco y registrable a comienzos de 1973.

En los años 1986 y 1987 la empresa Minas de Almadén y Arrayanes estudió el yacimiento dentro del marco del Proyecto Hespérica. Se desagüó el pozo llamado Torca y se reconquistaron los dos socavones existentes. Se proyectó la realización de sondeos

mecánicos que no llegaron a realizarse.

34.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en una red de vetas y filones mineralizados con galena y, en menos medida, con esfalerita y sulfosales. Las estructuras metalizadas se disponen siguiendo dos alineaciones casi paralelas orientadas ENE-OSO separadas unos 100 m, que se siguen durante más de 1000 m. (fig. 50) Los informes antiguos hablan de 4 filones subparalelos en la zona central del criadero: uno de ellos cuarzoso con escasa metalización, otro blendífero con galena argentífera, otro baritoso con buena metalización de galena argentífera, u otro barítico-cuarzoso que se encontró explotado por los mineros antiguos y que tenía un socavón de desagüe de 424 m de longitud. Los estudios realizados en los años 1980 pusieron de manifiesto una compleja y amplia estructura, dentro de la cual aparecían una red de filones de cuarzo con reactivaciones frágiles que estaban puntualmente mineralizadas. Las vetas mineralizadas se podían agrupar en tres sistemas: N 70°E con 60° de buzamiento al NO, que sería el principal; N 80°E y buzamiento vertical o casi vertical; y N 100°E con 80° a 85° de buzamiento al NE. Los espesores son muy variables, incluso de varios metros, pero parece que la metalización se reduce a unos pocos centímetros.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas del "Alcudiense Inferior", que afloran en el núcleo del anticlinal de Sierra Madrona. Estos materiales se disponen en el entorno de la mina muy replegados, con geometrías extrañas, producto de una deformación por un corredor de cizallamiento dextrógiro ENE-OSO, que se superpone a una estructura previamente plegada con rumbos NO-SE.

Las vetas mineralizadas, desde un sentido estructural, serían compatibles con sistemas conjugados de fracturas desarrollados dentro de la gran banda de cizalla mencionada. Estas fracturas habrían evolucionado desde un dominio dúctil-frágil a otro frágil formando los diques de cuarzo. Reactivaciones posteriores en el dominio frágil habrían formado brechas tectónicas donde estaría emplazada la metalización.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y cuarzo cementados por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales dando a los filones un aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, aunque normalmente de grano fino, y se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican la mineralización.

34.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de Cora Pearl son un excelente ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003), en las que la fase argentífera se encuentra muy desarrollada. La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, esfalerita, barita y ankerita-siderita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, tetraedrita, calcopirita, cuarzo y bournonita.

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

La galena es de grano fino de tipo “ojo de perdiz”, y es muy argentífera. La esfalerita es abundante y es también argentífera. Se presentaba en masas cristalinas granudas. La ankerita es muy férrica, casi siderita y aparece en masas cristalina granudas o microcristalinas. La barita es una ganga frecuente en el yacimiento pero parece ser que se presenta en sectores concretos. Se presenta en masas cristalinas hojosas. La pirita es un mineral minoritario pero está ampliamente distribuido. Se presenta en forma granuda cristalina y en masas microcristalinas. La tetraedrita es un mineral corriente y es el que caracteriza a la fase argentífera en este yacimiento. Tiene mucha plata, casi freibergita, y se presenta en pequeños granos masivos de hasta 1 cm. La calcopirita es menos frecuente y se encuentra como pequeños granos relacionada con galena y esfalerita. La bournonita solo ha sido vista al microscopio aunque es frecuente. El cuarzo relacionado con la mineralización es escaso y no debe confundirse con el abundante cuarzo que hay y 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 dinámica de la fracturación lleva asociada una fuerte silicificación que es previa a la mineralización. También se reconoce una incipiente cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante, quizás porque las zonas más 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 goethita aparece en masas terrosa ocre, entremezcladas con otras de colores rojizos que tienen hematites. La malaquita se presenta en masas pulvulentas verdes sustituyendo a tetraedrita y calcopirita.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	15.50	1.45	0.80	n.d.	l.d.	n.d.	915	n.d.
Esfalerita	0.80	31.00	0.05	n.d.	n.d.	n.d.	555	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

También se dispone de un análisis de concentrado de esfalerita, el cual da el siguiente resultado:

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita	57.90	31.68	6.07	504	6901	1336	1164	154
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	36	48	<4	<5	<5	17		

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, con los siguientes valores:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma)⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2σ	valor	2σ	Valor	2σ			
18.156	0.030	15.611	0.032	38.264	0.036	376	9.79	38.62

⁽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)

34.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en época moderna en Cora Pearl se llevaron a cabo mediante 2 pozos principales y dos socavones. Además de estos se realizaron otros pozos de reconocimiento. Junto con estas labores hay restos de otras mucho más antiguas (ver fig. 50).

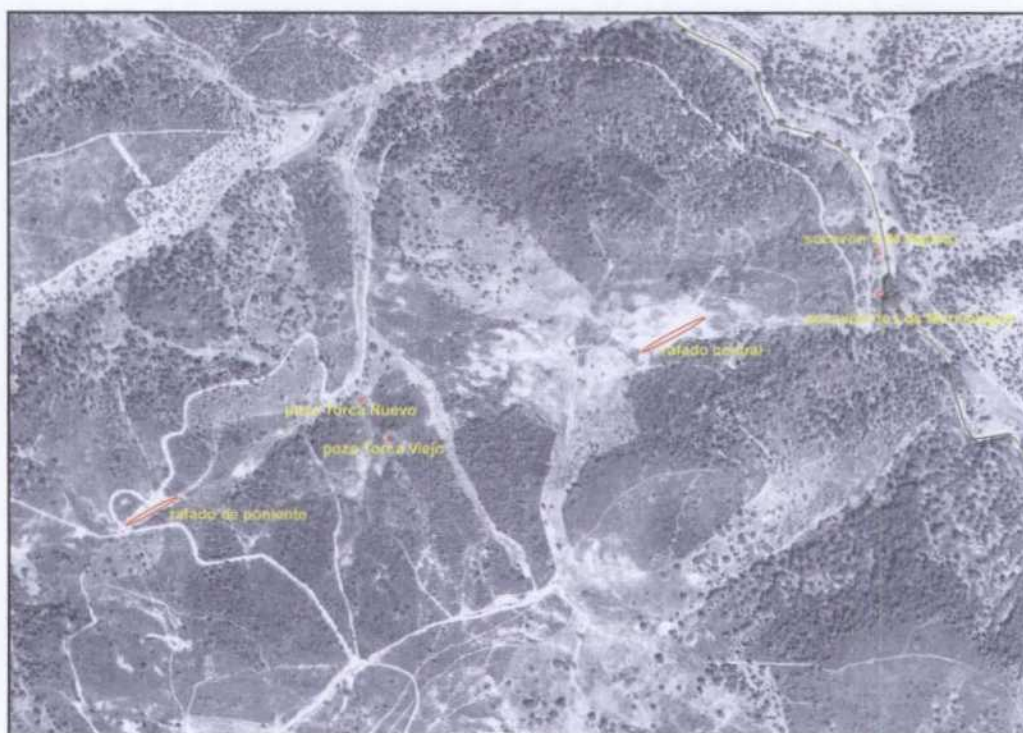
La labor más occidental es un rafado antiguo de casi 100 m de largo. A 350 m al Este se hallan los pozos Torca y Torca Nuevo, este último de sección circular, que fueron realizados en los trabajos de Escombrera Bleyberg a finales del siglo XIX. Se desconoce la profundidad de estos pozos pero debe ser de unos 60 m. En el desagüe realizado en los

años 1980 se llegó a 27 m, encontrándose a esa profundidad un gran acumulo de chatarra y palos, seguramente echados en el fondo del pozo. Más a levante, a otros 350 m, hay un gran rafado de unos 175 m de largo. En su entorno hay abundantes restos de construcciones y escorias. 300 m más al este se llega al río Valmayor donde hay emboquillados dos socavones. El situado más al Sur recibe el nombre de Los Murciélagos y aparece accesible en un largo tramo. Se aprecia que está excavado aprovechando un antiguo socavón romano de desagüe, que fue ensanchado a finales del siglo XIX. De él parten gran cantidad de galería y pozos romanos que están perfectamente conservados. El otro socavón, situado a unos 90 m al Norte del anterior, recibe el nombre de Cuatro de Agosto y estaba hundido en su entrada. Este socavón fue reabierto en los trabajos de investigación realizados por MAYASA. A unos 50 m de la entrada se encontró un hundimiento que se intento pasar, pero después de infructuosos intentos se decidió abandonar la obra de reconquista. Este hundimiento parecía corresponder a una zona explotada y rellenada con zafras sueltas que resultaban imposibles de contener sin aplicar métodos específicos de estabilización.

El pozo Torca Nuevo contó en su día con un malacate metálico que guiaba cubas que eran movidas por una máquina de extracción de vapor. Se conserva junto al pozo el calderín de la máquina de vapor y buena parte de la maquinaria del pozo se encontró arrojada dentro de él.

Las labores mineras parece ser que fueron esencialmente de investigación. Al final del socavón de Los Murcielagos hay algunos realces y en informes antiguos se habla de pequeñas zonas explotadas desde el pozo Torca. Los trabajos romanos parece que no bajaron del nivel del los socavones que debieron servir de desagüe para sus labores.

No parece que en época moderna se llegara a construir ninguna instalación para la concentración de los minerales. En época antigua se llegó a realizarse fundición de los minerales, tal y como muestran los restos de escorias que hay junto al rafado principal.



34.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina comprenden principalmente las galerías romanas del socavón de Los Murciélagos. Se indica en la imagen adjunta la situación de las principales labores inventariadas. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

CP001. Rafado de poniente. Tiene unos 100 m de largo y bordes suavizados por el paso del tiempo. Un sondeo realizado en los años 1970 sobre esta labor corto a 40 m de profundidad rellenos antiguos. En su escombrera hay abundante barita.

CP002. Pozo Torca Nuevo. De sección circular de 4.5 m de diámetro y 60 m de profundidad. Se encuentra inundado y sin revestimiento. Junto a él se encuentra el pozo Torca Viejo que tenía una profundidad de 80 m.

CP003. Rafado central. Tiene unos 175 m de largo y sus bordes están muy suavizados por el paso del tiempo. Hay restos de escorias en su entorno.

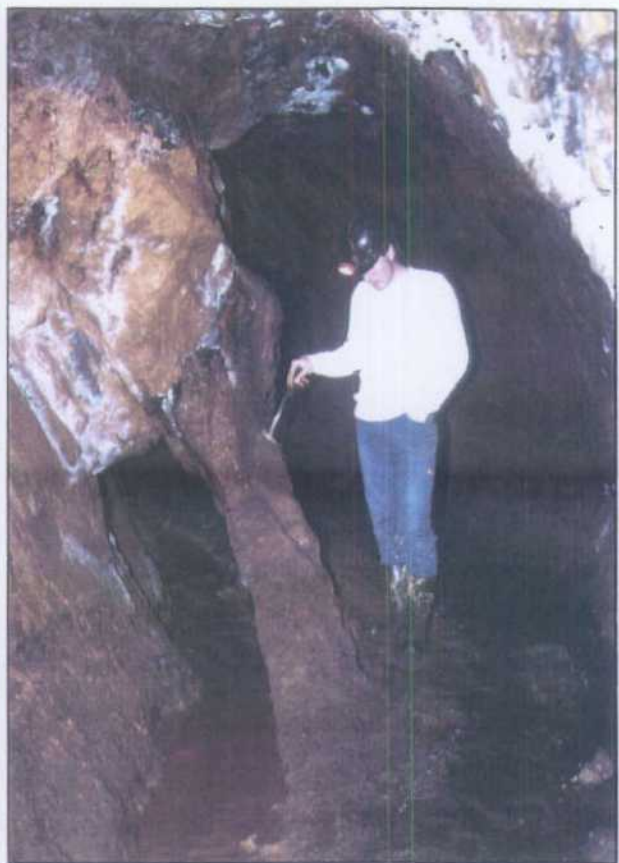
CP004. Socavón 4 de Agosto. Se trata de un socavón del que se desconoce su longitud. Fueron reconquistados 50 m hasta llegar a una labor hundida y rellena. Esta galería está excavada siguiendo una galería romana. A unos 20 m de la entrada hay una galería en crucero hacia el Sur de unos 30 m de larga.

CP005. Socavón de Los Murciélagos. Se trata de un largo socavón de más de 400 m. Tiene algunas galerías en crucero en la parte final. Termina en un realce de unos 30 m de largo y no más de 15 de altura. La mayor parte del socavón galería está excavado siguiendo una galería romana. Hay numerosas galerías y pozos de origen romano.

Mina Cora Pearl



CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería de finales del siglo XIX excavada siguiendo una galería romana.



CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería de finales del siglo XIX con el socavón romano a un lado.



CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería de finales del siglo XIX con una galería romana sobre el techo.



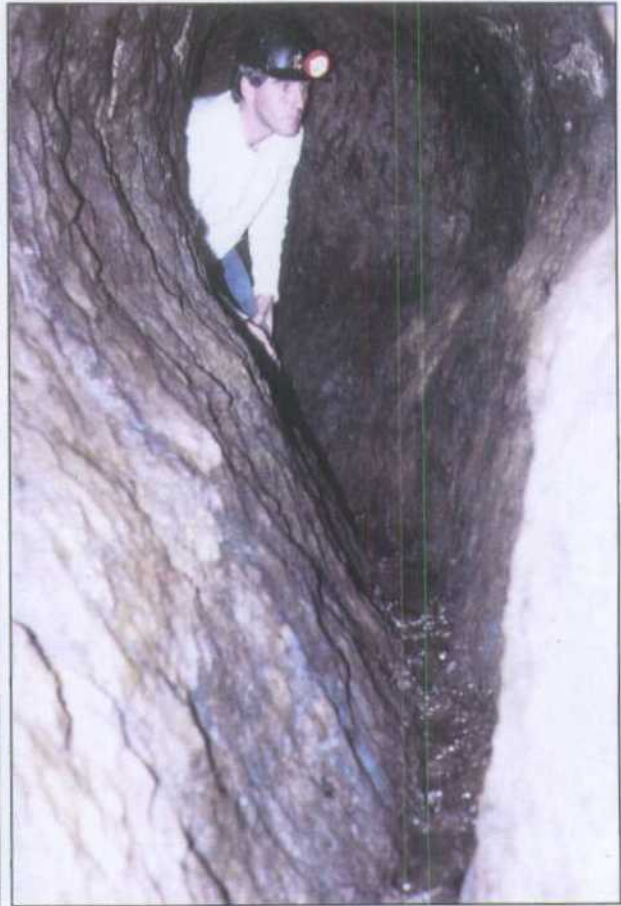
CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería de reconocimiento siguiendo una galería romana.

Mina Cora Pearl

CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Pozo romano en el techo de la galería.



CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería romana.



CP005.- Socavón de Los Murciélagos. Galería romana en rampa ascendente.

35. MINAS RICA NUEVA Y ALEGRÍA

35.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas Rica Nueva y Alegría constituyeron la principal explotación de galena entre un grupo de concesiones que hubo en el entorno de la población de San Lorenzo de Calatrava, en extremo oriental del Valle de Alcudia. Se encuentra muy cerca de dicho pueblo, en la esquina NO de la hoja 862, Santa Elena. Las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 428590 Y: 4258480

Los accesos se realizan por un camino que parte hacia el SE delante del cementerio de San Lorenzo de Calatrava, a medio kilómetro escaso desde la población.

Estas minas se situaban dentro de sendas concesiones mineras que se llamaban de la misma forma, que fueron establecidas a principios del siglo XX.

El interés patrimonial de esta mina radica en los restos de las instalaciones mineras, que, desgraciadamente, han sido muy deteriorados recientemente. También en los restos de escombreras que quedan donde se pueden recogerse aun buenas muestras de la mineralización.

35.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El yacimiento de Rica Nueva y Alegría tuvo dos periodos de laboreo, uno en los albores del siglo XX y otro entre los años 1929 y 1935. En el primer periodo se alcanzaron 60 m de profundidad en Rica Nueva y 80 m en la mina Alegría. Parece ser que los trabajos fueron paralizados entonces por la abundante agua que daba la mina y las dificultades para dar salida a los minerales por lo aislado de la zona. El mineral era trasladado en caballerías

hasta El Centenillo, a unos 15 km, por tortuosos senderos.

A comienzos de los años 1920 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya se hizo con estas concesiones, preparando la infraestructura para su explotación desde el cercano núcleo minero de La Nava de Riofrío (Minas de Los Pontones y Madrona). Esta empresa construyó una carretera desde el puente del río Montoro, a la entrada de las minas de Los Pontones, hasta San Lorenzo de Calatrava. También llevó tendido eléctrico para suministrar corriente a la explotación. Las minas entraron oficialmente en producción en 1929 y estuvieron activas hasta 1935, tres años después del cierre de Los Pontones. Es esos seis años se produjeron 4964 Tm de concentrados de galena, alcanzándose solamente 140 m de profundidad.

Con posterioridad no se han vuelto a hacer trabajos en estas minas. Hasta hace poco tiempo los restos de instalaciones y los terreros han permanecido casi intactos, pero en los últimos años han sido muy dañados al haberse realizado grandes cargas en sus terreros para su uso como zahorras de caminos rurales.

35.3. GEOLOGÍA

El yacimiento consiste en un conjunto de filones mineralizados con galena que tienen una orientación preferente ONO-ESE y buzamientos subverticales o muy fuertes al Norte. Presentaron corridas cortas y espesores estrechos, entre 15 cm y 1 m, pero buenas metalizaciones. Se trabajaron un total de 4 filones que de Norte a Sur fueron los siguientes:

- Filón Norte. Tenía una dirección N 125°E y buzamiento subvertical. La corrida era de 80 m y fue explotado hasta una profundidad de 50 m.
- Filón Rica Nueva. Presentaba una dirección N 100°E y buzamiento de 90° a 85° al Norte. Presentó una corrida de 225 m y se trabajó hasta una profundidad de 140 m.

- Filón Alegría. Tenía un rumbo N 70°E y un buzamiento de unos 80° al Norte. Se extendía en una longitud de 50 m y se unía al filón Rica Nueva por levante y a otro filón por poniente, el filón Troyano. Se trabajó entre los 50 y 90 m de profundidad.
- Filón Troyano. Era subparalelo al filón Rica Nueva y estaba unido al Alegría. Presentaba una corrida de 150 m y fue explotado entre la superficie y los 140 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen en el entorno de la mina verticalizados y con un rumbo NO-SE.

Las estructuras mineralizadas corresponderían a fracturas tensionales formadas en relación con los rejugos como cizallas transcurrentes levóginas de grandes accidentes NO-SE que pasan cerca del yacimiento.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras y grauwacas cementados por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales dando a los filones un aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, con frecuentes hábitos idiomorfos, y se reconocen rejugos frágiles que rebrechifican la mineralización.

35.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de estas minas son otro ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003).

La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita-siderita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, calcopirita, esfalerita y cuarzo.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita malaquita y pirolusita.

La galena es de grano grueso de tipo “alcohol de hoja”, y es pobre en plata. Presenta frecuentes hábitos idiomorfos y texturas de disgregación por rejuegos frágiles del filón. La pirita es un mineral minoritario pero está ampliamente distribuido. Se presenta en forma granuda cristalina y en masas microcristalinas. La calcopirita es menos frecuente pero también está bastante extendida. Se encuentra como pequeños granos relacionada con galena y pirita. La esfalerita es muy rara y aparece en pequeños granos de tendencia al idiomorfismo. La ankerita es la ganga común en estos filones y es muy férrica, casi siderita. Aparece en masas cristalina granudas o microcristalinas y también en cristales romboédricos de pequeño tamaño. El cuarzo es escaso y no debe confundirse con el 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. También se reconoce una incipiente cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante. 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 la galena. La goethita aparece en masas terrosas ocre. La malaquita se presenta en masas pulvulentas verdes sustituyendo a la calcopirita. La pirolusita aparece en forma dendrítica tapizando diaclasas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de este yacimiento:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	Cu (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	49.00	0.03	n.d	n.d	l.d.	n.d.	85	n.d.
Galena	49.00	1.20	n.d.	n.d.	60	n.d.	60	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

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

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena	84.30	14.29	500	790	890	140	91	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	7	5.6	8	2	<5	10	<0.8	<5

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena, con los siguientes valores:

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ⁽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			
18.181	0.038	15.631	0.036	38.359	0.034	398	9.88	39.38

⁽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)

35.5. MINERÍA

Los trabajos mineros en estas minas fueron realizados mediante pozos. Hubo dos principales que fueron los maestros de cada una de las concesiones que cubrían la explotación, utilizándose el de Rica Nueva para la extracción de minerales y acceso de personal y el de Alegría para funciones de auxiliar. A parte de estos hay otra serie de pozos que actuaron de ventilación y algunas labores de realce que llegaron hasta la superficie (fig. 51).

El pozo Maestro de Rica Nueva tenía 148 m de profundidad con 4 plantas situadas a los 29 m, 50 m, 90 m y 140 m. Es de sección rectangular y está emboquillado sobre el filón, que, por su verticalidad, no se separa de él hasta los 40 m de profundidad. Las rocas de sus paredes presentan buena estabilidad pero para sujetar los rellenos de la explotación fue necesario revestir el pozo con tablonés en un buen tramo. El pozo de la mina Alegría enlaza con los mismos niveles que el de Rica Nueva pero tiene algo más de profundidad al situarse topográficamente más alto.

La explotación de los filones fue realizada por el método de corte en realce y relleno. Los realces eran hechos en toda la corrida metalizada y se le daba la altura de cada planta, que fue entre 21 m y 50 m. Los rellenos se obtenían de los estériles de los hastiales del filón. Se dejaban parte sin rellenar en zonas con los hastiales estables, posteándose para acceder a los techos y sujetar las paredes. El mineral se extraía por el pozo Maestro de Rica Nueva donde se vertía en una tolva que alimentaba a un lavadero de minerales.

Los pozos maestros estaban dotados de castilletes metálicos apoyado sobre sencillas pero sólidas estructuras de mampostería y ladrillo. Por los pozos se movían jaulas que eran accionadas por máquinas de extracción alimentadas por corriente eléctrica.

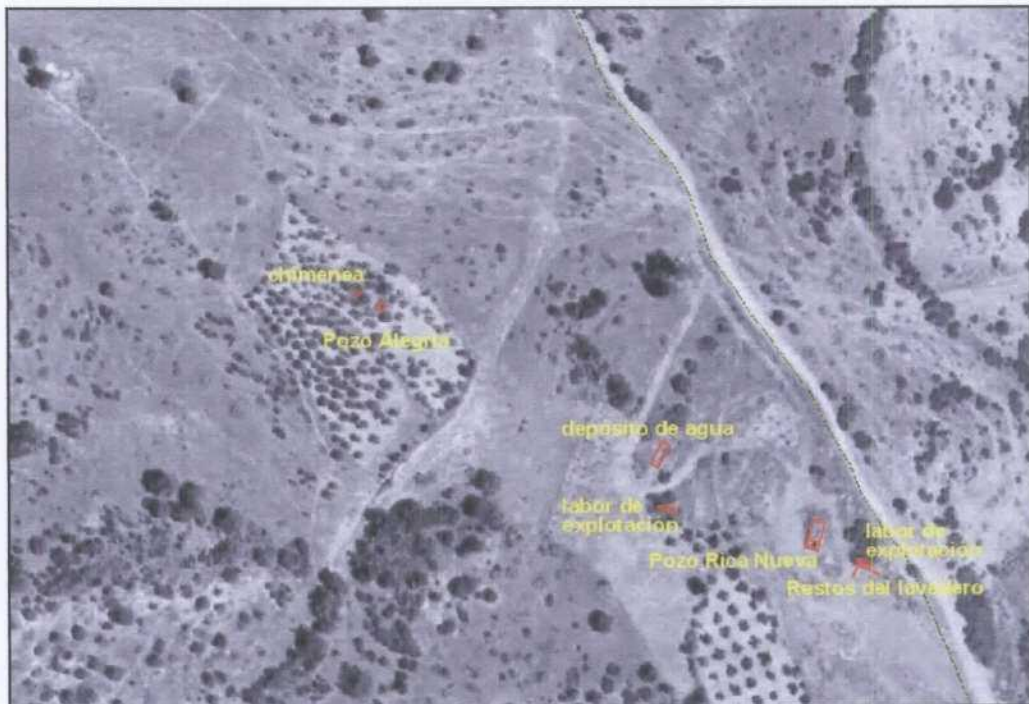
La concentración se realizaba por los medios tradicionales de la época, con un cribado y selección manual de los minerales gruesos, para posteriormente pasar a una molienda, nuevos cribado y tratamiento especial de los finos. Se desconoce como se trataban estos, pero es probable que se utilizaran mesas Wilfley. El agua para el lavadero se obtenía del bombeo de la mina, acumulándose en un depósito situado por encima del pozo Maestro de Rica Nueva.

35.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden principalmente los restos de instalaciones. En la imagen adjunta se indica la situación de los inventariados. Se

acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

RN001. Pozo maestro de Rica Nueva, de sección rectangular de 2.50 m x 1.80 m y 140 m de profundidad. Se encuentra inundado a 15 metros. Está revestido de mampostería hasta unos 8 m, posteriormente va en roca con exploración en las paredes laterales. Tiene una estructura sencilla de mampostería de unos 2 a 4 metros de altura, que estaba anteriormente tapado por las escombreras situándose el embarque a nivel de la estructura.



RN002. Restos del lavadero. Casi están desaparecidos quedando unas bancadas situadas cerca de pozo realizado sobre filón.

RN003. Labor de explotación sobre filón. Parece ser una realce llevado hasta la superficie de unos 8 m de largo.

RN004. Depósito de agua de unos 50 m³ de capacidad.

RN005. Pozo maestro de la mina Alegría, de sección rectangular de 2 m x 3 m, con agua a unos 30 m. Está revestido con ladrillo en los 3 primeros metros y el resto en roca desnuda. Ha sido utilizado de noria de agua hasta hace unos años, conservándose parte de la instalación.

RN006. Pozo realizado sobre el filón Alegría, de 1.5 m x 1.25 m. y cegado a unos 20 m.

Minas Rica Nueva y Alegría

RN001.- Pozo maestro de la mina Rica Nueva.



RN001.- Estructura de mampostería del pozo maestro de la mina Rica Nueva.



RN001.- Emboquille del pozo maestro de la mina Rica Nueva.



Minas Rica Nueva y Alegría

RN001.- Caña del pozo maestro de la mina Rica Nueva.



RN002.- Los escasos restos del lavadero. Detrás hay una labor sobre filón.

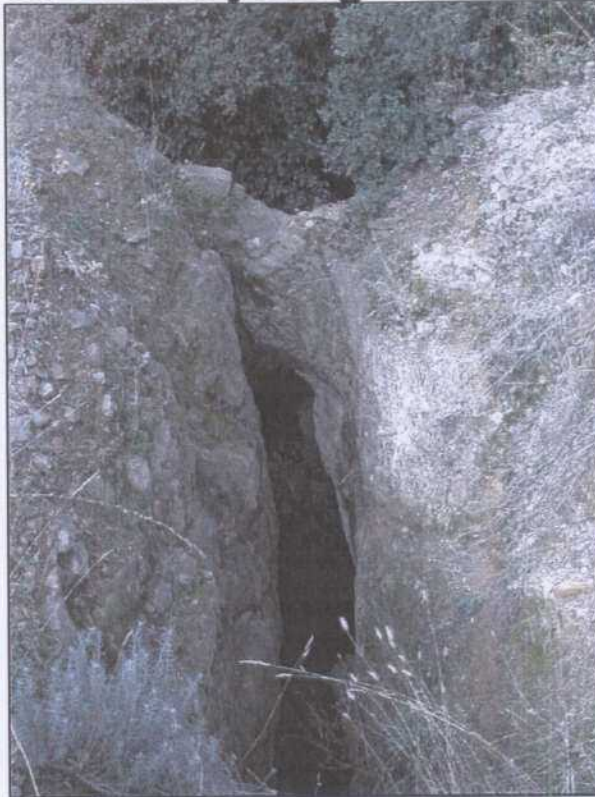


RN003.- Labor de explotación sobre el filón Rica Nueva.



Minas Rica Nueva y Alegría

RN003.- Labor de explotación sobre el filón Rica Nueva.



RN004.- Depósito de acumulación del agua del bombeo de la mina.



RN005.- Emboquille del pozo Alegría. Ha sido usado de noria de agua.



Minas Rica Nueva y Alegría

RN005.- Caña del pozo de la mina Alegría.



RN006.- Chimenea realizada sobre el filón Alegría.



36. MINAS DE VILLAGUTIÉRREZ

36.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de Villagutiérrez fueron un importante conjunto de explotaciones de galena argentífera situadas en el paraje de La Encomienda de Villagutiérrez, de donde toman el nombre. Este paraje pertenece al término municipal de Abenójar, que se encuentra a unos 10 km al SO de dicha población. Respecto al M.T.N. las minas se hallan en el borde meridional de la hoja 783, Abenójar, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 376500 Y: 4300000

Los accesos se realizan por la carretera de Abenójar a Almadén por Fontanosas, situándose las minas a la altura del cruce de la carretera local a Navacerrada. Las principales labores se sitúa al Norte de la carretera, a las que se accede por un camino que parte un poco antes del mencionado cruce de Navacerrada.

Estas minas formaron un extenso grupo, que llegó a estar constituido por 33 concesiones que comprendían 318 Ha. Después de un periodo de inactividad se dejaron caducar aquellas concesiones y se estableció una única gran concesión de 525 Ha llamada La Hermosura, que cubría prácticamente todo el grupo minero. Los principales trabajos se realizaron en las explotaciones Esperanza (o Buenahora), situada en el extremo occidental del grupo; Buen Pensamiento, en el extremo septentrional; y San Alberto, más o menos centrada en el grupo (fig. 52).

El interés patrimonial de estas minas radica en los restos de las instalaciones mineras, que, desgraciadamente, se encuentran muy deteriorados.



La mina Buen Pensamiento, que fue la última explotación activa del grupo minero.

36.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las minas de Villagutiérrez presentan una larga historia que está bastante documentada. Los primeros explotadores fueron los romanos quienes trabajaron en algunos filones a gran escala y con medios tecnológicos mucho más avanzados que en otras minas de la comarca. Así, en el desagüe de la mina San Alberto en 1605 se encontraron 14 bombas de achique de agua y múltiples restos de enseres romanos.

En el siglo XVI en el Archivo General de Simancas hay algunas referencias a minas que se trabajaban en estos parajes. En 1575 se indica que se hacían labores en las minas Albertos (San Alberto) y Baltasar y que no se trabajaban en otras por ser muy hondas y antiguas. En 1590 se indican que se trabajaba en otras minas del grupo como Testeroles, La Bacar y Beteta. Muchos de estos nombres no se han mantenido en las minas de posteriores etapas de actividad.

A comienzos del siglo XVII la actividad en la zona fue importante, trabajándose con intensidad en la mina Albertos. Esta mina fue desaguada en 1605 y en 1607 trabajaban en ella 250 personas. En 1608 se realiza un reconocimiento de las minas de la Dehesa de Villagutiérrez por orden de la Corona, en el que se informa de la existencia de varias vetas argentíferas, alguna de ellas trabajada 70 años antes y otras con trabajos más recientes. Solamente se explotaba entonces la mina Albertos y se indicaba que no se trabajaba en otras por no encontrarse suficiente mano de obra, falta de capitales y el recelo de los propietarios de los terrenos por los daños causados en los bosques. A mediados del siglo parece ser que ya no se trabajaba en ninguna mina y paso un largo periodo hasta que volviera a hacerse nuevos trabajos. Tanto es así que a mediados del siglo XVIII no se sabía ni de que sustancias eran las minas de la comarca.

Tendría que pasar mucho tiempo hasta la reanudación de los trabajos en el yacimiento. En 1862 la sociedad la Buena Fe estableció 18 concesiones mineras y en 1863 instaló potentes máquinas de vapor para el desagüe y un malacate, con la intención de emprender una explotación a gran escala. Pero la explotación no conseguía volúmenes importantes de producción procediéndose al arrendamiento de las minas. En 1877 las minas estaban siendo explotadas por D. Genaro de Vilanova, obteniendo la cantidad de 352 Tm de galena muy argentífera. En 1887 el grupo es explotado por Zulueta y Compañía que trasladaba los minerales a la fundición Nuestra Señora de Gracia de Puertollano. Por entonces parece ser que se trabajaba sobre todo en la mina Esperanza (Buenahora). En los años 1893 y 1894 el arrendatario era la Viuda de Vilanova, y en los dos años posteriores lo fue una compañía inglesa. Entre 1897 y 1901 se hizo con el contrato de arrendamiento D. Francisco de Vilanova, realizando importantes trabajos en la mina Esperanza. En 1902 y 1903 figura como explotador D. José María Collantes, quien trabaja, además de en Espezanza, en la mina Bonita.

En año 1904 las dificultades económicas de la Buena Fe, llevan a paralización de los trabajos. Entonces se crea la Compañía Minera de Villagutiérrez, filial de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, quien aumenta el grupo minero con otras 12 concesiones. Esta nueva sociedad reemprende la explotación al año siguiente en la mina Esperanza, que la prolonga hasta 1908, cambiando en ese año a trabajar en la mina Buen

Pensamiento, donde se trabajó con intensidad hasta 1912, en que se paralizaron todos los trabajos. En 1913 se dejaron caducar las concesiones.

En 1926 la S.M.M.P. establece una gran concesión en la zona llamada La Hermosura, con la intención de volver a trabajar en el grupo. Pero la concesión solo estuvo vigente un año, reduciendo drásticamente su extensión y dejando dos pequeñas concesiones denominadas San Fermín de Los Navarros, cubriendo la antigua explotación de La Esperanza, y San Miguel in Excelsis, protegiendo la mina Buen Pensamiento.

Las producciones obtenidas en este grupo de minas nunca fue muy importante. Hasta el año 1901 no se alcanzaron las 1000 Tm de concentrados, y volúmenes de consideración solo se consiguieron en los últimos años de actividad, cuando la explotación fue llevada a cabo por la Compañía Minera de Villagutiérrez. La cantidad de galena obtenida entre 1887 y 1912 fue de 18921 Tm, y una estimación del global del grupo a lo largo de su historia muy posiblemente no rebase las 25000 Tm. En compensación a la baja cantidad producida ha estado el elevado contenido en plata de estos minerales, siendo normales valores de 3 kg e incluso 5 Kg en la Tm de concentrado.

En los años 1960 se instaló un lavadero de escombreras a pie de la mina Buen Pensamiento, pero curiosamente se trataron principalmente los terreros de la mina Esperanza y de San Alberto. Las producciones fueron muy bajas, del orden de unas 50 Tm de galena al año y estuvo en actividad durante unos 5 años.

Por último, como en muchos otros casos, se ha producido recientemente una extracción masiva de los terreros para su uso como zahorras en caminos rurales de la zona.

36.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de Villagutiérrez consiste en un numeroso conjunto de filones mineralizados con galena argentífera, que tienen una orientación preferente ENE-OSO y buzamientos subverticales o muy fuertes al Norte. Presentaron corridas variables y espesores estrechos,

entre 15 cm y 1 m. Se trabajaron o investigaron más de una 20 de estructuras filonianas, pero solamente en 7 de ellas se realizaron trabajos de cierta entidad (fig. 52). Estos filones serían los siguientes:

- Filón Buen Pensamiento. Lleva dirección N 55°E, tiene una corrida de 800 m y buzamiento de 70° al NO. Este filón fue de los más explotados, alcanzando los 150 m de profundidad.
- Filón Esperanza. Presenta una corrida de 750 m, dirección N 80°E y 70° de buzamiento al NO. Fue el filón que dio la producción más elevada. Los trabajos alcanzaron los 125 m de hondura.
- Filón San Carlos. Situado a unos 50 m del anterior, lleva una dirección subparalela. Tuvo una corrida de 300 m y los trabajos llegaron a los 40 m de profundidad.
- Filón San Alberto. Tiene una corrida de 570 m, dirección N 85°E y buzamiento de 75° al Norte. Fue explotado hasta una profundidad de 115 m.
- Filón San Rafael. En superficie tiene una corrida de 830 m, aunque sólo fue reconocido en un tramo de 400 m y hasta una profundidad de 85 m. Tiene dirección N 95°E y buzamiento de 70° al Norte.
- Filón Bonita. Presenta una corrida de 250 m y fue trabajado hasta 80 m de profundidad. Tiene dirección N 80°E y buzamiento de 80° al Norte.
- Filón Asunción. Con corrida de 320 m, fue reconocido únicamente hasta los 30 m de profundidad. Tiene dirección N 110°E y 80° de buzamiento al Norte.

Otros filones de menor importancia fueron: Pico, de dirección N 95°E; Preciosa, de dirección N 100°E; San Antonio, de dirección N 70°E; y Santa Teresa, de dirección N 120°E.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas y brechas intraformacionales del “Alcudiense Inferior”. Estos materiales se disponen en el entorno de la mina verticalizados, pero con rumbos muy variables. También hay en la zona unos afloramientos de rocas subvolcánicas de composición intermedia (andesitas o dacitas) que forman cuerpos alargados en sentido N-S.

Las estructuras mineralizadas corresponderían a diversas fracturas desarrolladas en un corredor de cizallamiento transcurrente levógiro que afecta a la zona. Los filones con un rumbo cercano a E-O actuarían como fracturas tensionales, los de rumbo próximo a NE-SO serían fracturas de desgarre dextróginas, y los de rumbo NO-SE se tratarían como desgarres levógiros.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de pizarras, grauwacas y cuarzo cementados por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales que daban a los filones una aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, con frecuentes hábitos idiomorfos, y se reconocen rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

36.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de estas minas son un magnífico ejemplo del tipo-E de PALERO et al. (2003), donde se pueden encontrar todas las etapas paragenéticas que las integran. Ello conlleva una rica paragénesis cuyos minerales más significativos son:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita, cuarzo y pirita.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita, esfalerita, arsenopirita, pirrotina, tetraedrita bournonita, marcasita, calcedonia, calcita.

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

La galena es de grano fino de tipo “ojo de perdiz”, y es muy rica en plata. Presenta frecuentes hábitos subidiomorfos y disseminaciones entre cuarzo y ankerita. La pirita es un

mineral frecuente pero está irregularmente repartida. Se reconocen varias generaciones siendo la más común la más precoz, que se presenta en masas cristalinas reemplazadas parcialmente por marcasita. La más tardía se presenta en drusas de pequeños cristales cúbicos, a veces pseudomorfizados por marcasita. La ankerita es la ganga más común y aparece en masas cristalina espáticas y granudas y también en cristales romboédricos de pequeño tamaño. Se reconoce una segunda generación más masiva y microcristalina asociada a calcita. El cuarzo es abundante sobre todo en la mina San Alberto y presenta en forma cristalina y en frecuentes drusas de pequeños cristales piramidales. La calcopirita es el mineral minoritario más frecuente y ampliamente distribuido. Se encuentra como pequeños granos relacionada con galena y otros sulfuros. La esfalerita es muy rara y aparece en pequeños granos con tendencia al idiomorfismo. La arsenopirita, pirrotina, bournonita y tetraedrita son relativamente frecuentes pero solo aparecen como minúsculos granos incluidos en galena y cuarzo, especialmente en uno criptocristalino de tipo calcedonia. La marcasita se presenta siempre reemplazando a pirita. Por último, la calcita es especialmente abundante en la mina Esperanza. Se encuentra con hábito cristalino y en agregados granudos-espáticos.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en carbonatización y silicificación. También se reconoce una incipiente 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 penetraran 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 galena. La malaquita es pulvurulenta y aparece recubriendo superficies de granos de minerales de cobre. La jarosita se presenta como un polvo amarillo que rellena fisuras, normalmente en relación con goethita. La pirolusita es dendrítica y aparece tapizando diaclasas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas, que aunque son antiguas sirven para dar una idea del carácter argentífero de estos minerales:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (Mina Buen Pensamiento)	60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1000	n.d.
Galena (Mina Buen Pensamiento)	65	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1300	n.d.
Galena (Mina Esperanza)	75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3000	n.d.
Galena (Mina Esperanza)	40	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1900	n.d.

n.d.=sin dato disponible.

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

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Mina Buen Pensamiento)	86.30	14.68	<500	40	3400	2000	21	33
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	16	5.8	<10	<1	<5	<4	15	<19

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Mina San Alberto)	81.40	14.03	8800	369	4900	3700	1249	21
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	11	4	<12	19	952	<5	290	<26

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena y piritita de muestras procedentes de la mina San Alberto:

$\delta^{34}\text{S}$		
galena	pirita	barita
-7.8‰	-10‰	
-8‰		

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

Mina	Ankerita			calcita		Cuarzo
	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMOW})}^{(1)}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
Esperanza (Buenahora)	-12.1‰	20.5‰	1.1‰	-9.9‰	22.2‰	
San Alberto	-10.8‰	17.4‰	1.0‰			
	-12.2‰	17.2‰	0.8‰			
Buenpensamiento						19.0‰

(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 galenas de las minas Buen Pensamiento, San Alberto y Bonita, que dan los respectivos 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			
18.140	0.036	15.591	0.044	38.203	0.058	347	9.71	37.98
18.142	0.022	15.582	0.022	38.172	0.022	327	9.66	37.61
18.138	0.024	15.598	0.024	38.210	0.026	363	9.74	38.19

(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)

También se conocen datos de inclusiones fluidas atrapadas en las ankeritas de las minas San Alberto y Esperanza. En ambos casos se encuentra un fluido hipersalino con temperaturas de congelación entre -31.4° y -20.2° en Esperanza y entre -49.6° y -10.1° en San Alberto. Las temperatura de homogenización se producen entre 90° y 123° en Esperanza y entre 96° y 145° en la otra mina.

36.5. MINERÍA

La explotación de los filones de Villagutiérrez fue cambiando a lo largo del tiempo de una a otra mina, de tal forma que una explotación fue reemplazando a otra según se producía el agotamiento del mineral conocido, en vez de dedicar esfuerzos a la investigación de nuevos minerales a niveles más profundos. Seguramente el continuo régimen de arrendamientos, que fue como se llevó la explotación normalmente, no era muy favorable para acometer fuertes desembolsos en investigación. Igualmente la carencia de una infraestructura adecuada impedía llevar a cabo la explotación de varias minas a la vez. Solo al final de la historia productiva de las minas una empresa potente estuvo trabajando con cierta intensidad dos de las minas, pero tampoco parece que dedicase notables esfuerzos para la investigación de nuevos recursos.

En la antigüedad la mina que parece que soportó los principales trabajos fue San Alberto, tanto en época romana como en los siglos XVI y XVII. En el laboreo moderno de finales del siglo XIX y primeros años del XX la mina que aportó la mayor parte de la producción fue la mina Esperanza y en los últimos cinco años de actividad del grupo se produjo el relevo con la mina Buen Pensamiento.

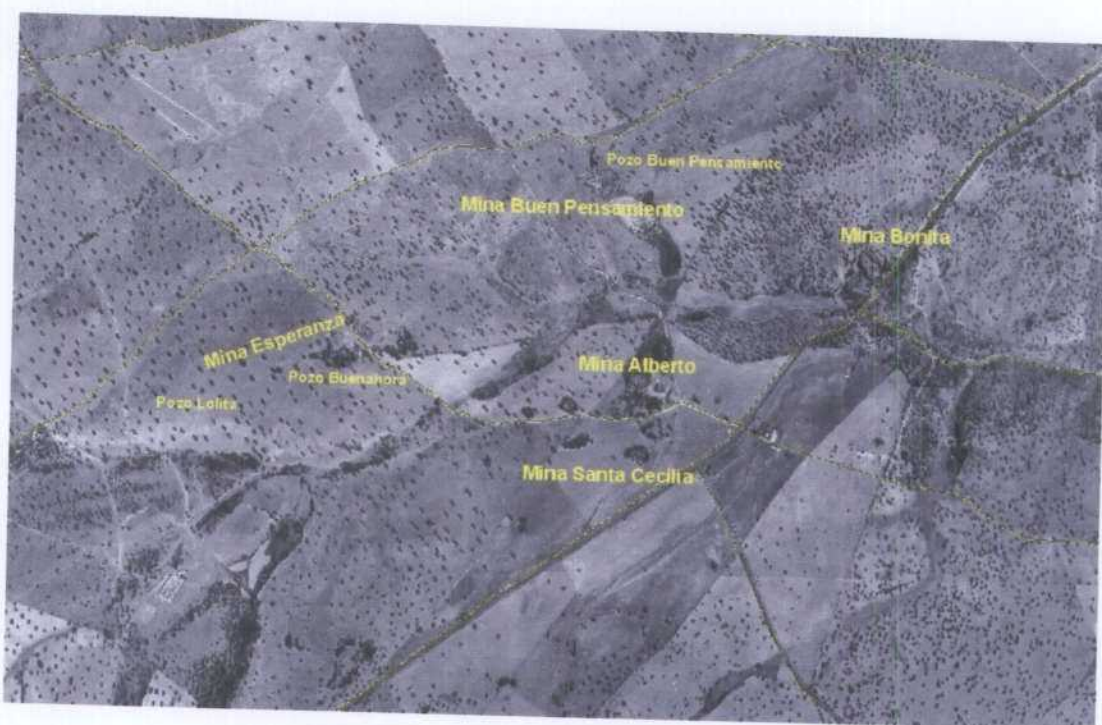
Todas las explotaciones modernas fueron realizadas mediante pozos. En la mina Esperanza hubo dos pozo principales llamados Lolita y Buenahora. El pozo Lolita era el que se utilizaba para la extracción y bombeo del agua. Tenía 170 m de profundidad con 3 plantas situadas a los 98 m, 125 m y 160 m. El pozo Buenahora llegaba a la 1ª planta y tenía 90 m

de profundidad y se utilizaba para la introducción de rellenos. En esta mina había tres filones, pero la explotación se centró en el llamado Esperanza: los otros dos filones solo se trabajaron a nivel de 40 m y eran accesibles desde el pozo Buenahora y desde otro auxiliar llamado Laura.

En Buen Pensamiento el pozo tuvo 160 m de profundidad con 3 plantas situadas a los 60 m, 100 m y 150 m. Se trabajó un único filón aunque existían otros según reflejaban los restos de labores antiguas, pero que no fueron reconocidos en profundidad.

En San Alberto el pozo principal tenía 160 m de profundidad. Se estableció una planta a nivel de 115 m ya que hasta cerca de esa cota se encontró el filón explotado. No se tienen referencia de otros niveles a cotas más profundas ni si se realizaron trabajos de explotación.

Otros trabajos se hicieron en las minas Bonita, San Rafael y Asunción. En la primera de ellas se hubo un pozo de 60 m y una planta desarrollada a ese nivel. En San Rafael se excavaron varios pozos, teniendo el principal una profundidad de 85 m con dos plantas. En Asunción se realizó un pozo de 50 m con una única planta.



La explotación de los filones fue llevada a cabo 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 en una y otra mina, o hasta alcanzar esterilizaciones o trabajos antiguos. 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 como ocurría en Esperanza.

Los pozos principales de estas minas contaron con malacates metálicos, con la excepción del Buen Pensamiento que contó con uno de obra de mampostería y ladrillo que afortunadamente ha perdurado hasta nuestros días. Los metálicos estaban apoyados sobre sólidas obras de mampostería. Por la caña de los pozos circulaban jaulas que eran movidas por máquinas de extracción de vapor. En los últimos años se electrificó la mina Buen Pensamiento.

Para la concentración de los minerales, en la mina Esperanza existió un lavadero a pie del pozo Buenahora que contaba con quebrantadora, molinos, cribas de palanquín, rollos y rumbos. El agua para el lavado se acumulaba en un depósito circular cerca de este pozo. La infraestructura en esta mina resultaba chocante, ya que el pozo de extracción y bombeo de

agua estaba en un extremo de la explotación y a 450 m del pozo que disponía de todos los servicios para el tratamiento de los minerales.

Cuando entró en explotación el pozo Buen Pensamiento se instaló un nuevo lavadero a sus pies, equipado de forma semejante pero en una situación más racional.

El lavadero de flotación instalado en los años 1960 era muy pequeño 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 una única línea de flotación para separar la galena. Disponía de una era de secado. Los estériles eran vertidos a pie del lavadero sin gran cuidado, existiendo una cierta acumulación de estériles sin que se pueda llegar a hablar de una balsa.

36.6. INVENTARIO

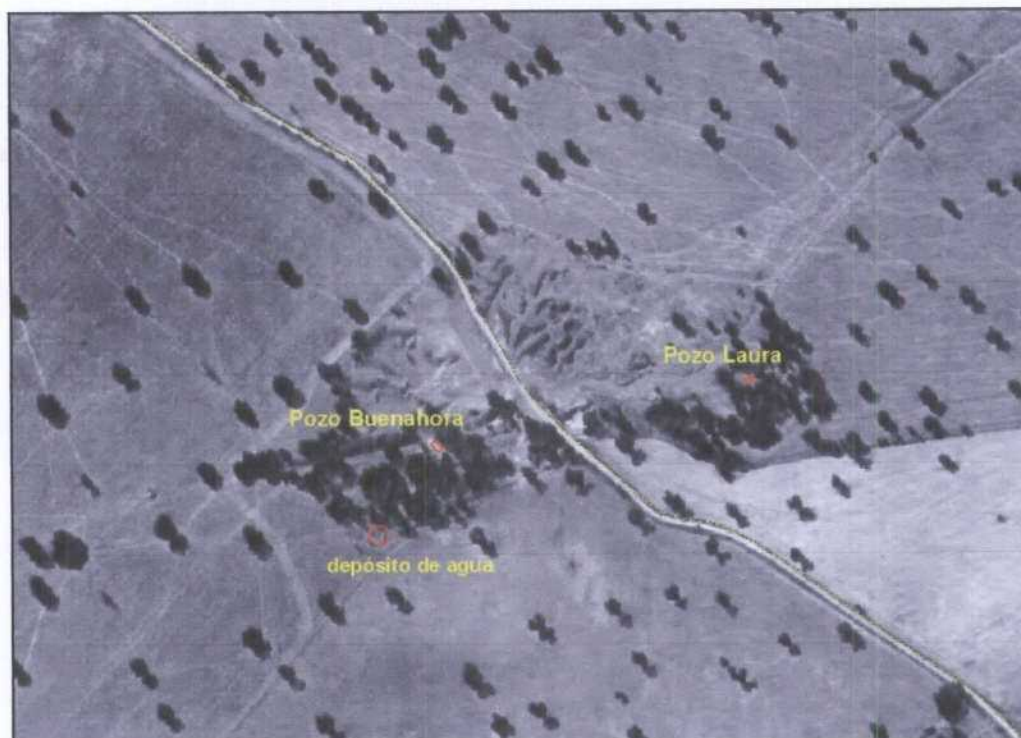
Los elementos catalogados en estas minas se indican en las imágenes adjuntas, en la que se pueden ver la localización de cada uno de ellos. Se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

VG001. Pozo Buenahora, de sección rectangular de 3 m x 1.5 m, y 90 m de profundidad. Se halla inundado a los 12 m de hondura con muchas basuras. Presenta las paredes revestidas en mampostería por lo menos hasta el nivel del agua. Disponía de una estructura de mampostería de unos 4 m de alto, con embarque en dos niveles, uno a nivel del suelo y otro a nivel de la escombrera.

VG002. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina Esperanza para su uso en el lavadero de minerales. Es de sección circular y de unos 250 m³ de capacidad. Hay canalizaciones desde el pozo Buenahora por donde debía ir el agua bombeada.

VG003. Restos del pozo Laura. Se encuentra cegado y solo se conserva parte de su estructura de mampostería.

VG004. Pozo Lolita. De sección rectangular de 3. m x 2 m y 170 m de profundidad. Se encuentra tapado con una bóveda hecha con ladrillo macizo que se ve que es muy antigua.



Se conservan algunas ruinas de la casa de máquinas, un depósito de acumulación de agua y un pocito auxiliar situado junto al edificio. Este pocito tiene una sección de 1 m x 0.75 m y está revestido de mampostería.

VG005. Edificación en la mina San Alberto.

VG006. Pozo Buen Pensamiento, de sección rectangular de 4 m x 2.50 m, pero con los lados redondeados que le da un aspecto ovalado. Tiene 160 m de profundidad pero se halla inundado a los 10 m. con muchas basuras. Está revestido de ladrillo por lo menos hasta el nivel del agua. Sobre el pozo hay una cabría de unos 7 m de altura construida con sólidos muros de mampostería y ladrillo, en la que se conservan armaduras de madera.

Minas de Villagutiérrez: Mina Esperanza



VG002.- Canalización de agua desde el pozo Buenahora hasta el depósito de acumulación .



VG003.- Restos del pozo Laura.

VG004.- Pozo Lolita, que se encuentra tapado con una cubierta de ladrillo rústico. Detrás se ven los restos de la casa de máquinas y talleres.



Minas de Villagutiérrez: Mina Esperanza

VG004.- Cubierta de ladrillo del pozo Lolita.



VG004.- Restos de la casa de máquinas del pozo Lolita. Por delante a la izquierda se ve el brocal de un pozo auxiliar y el depósito de agua del bombeo de la mina.

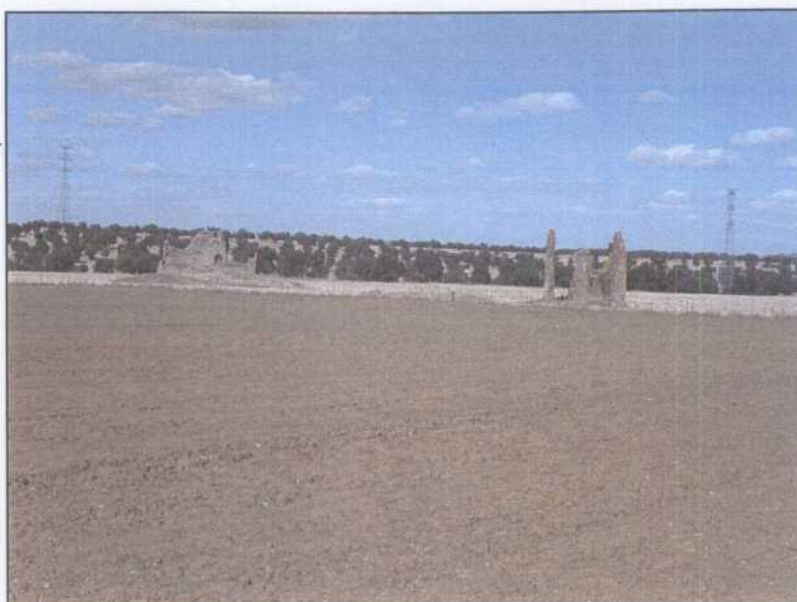


VG004.- Caña del pozo auxiliar de Lolita.



Minas de Villagutiérrez: Mina Alberto

VG005.- Restos de construcciones de pozos de la mina Alberto.



VG005.- Edificios auxiliares de la mina Alberto.

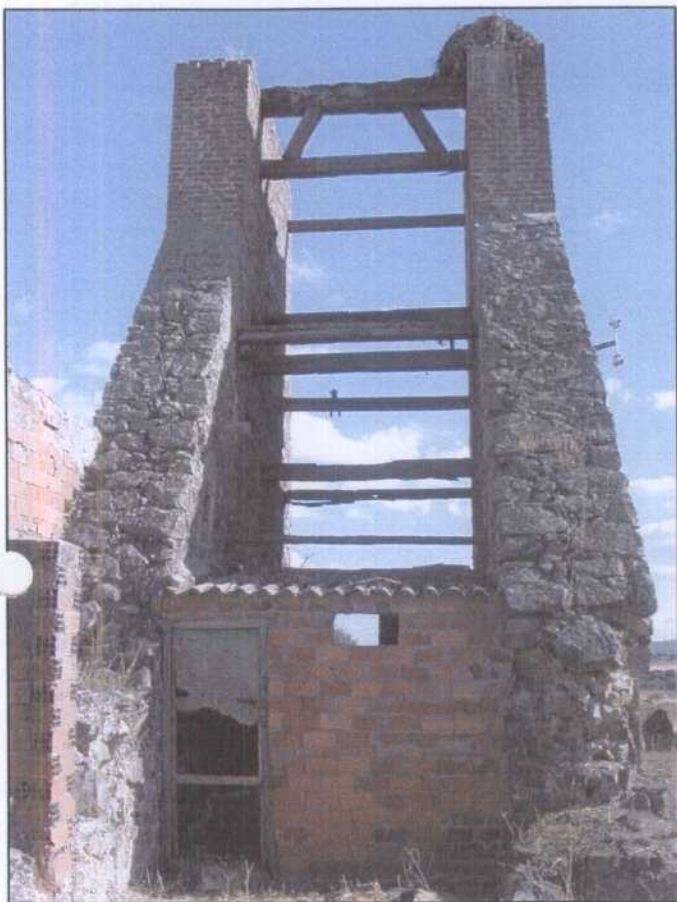


Minas de Villagutiérrez: Mina Buen Pensamiento

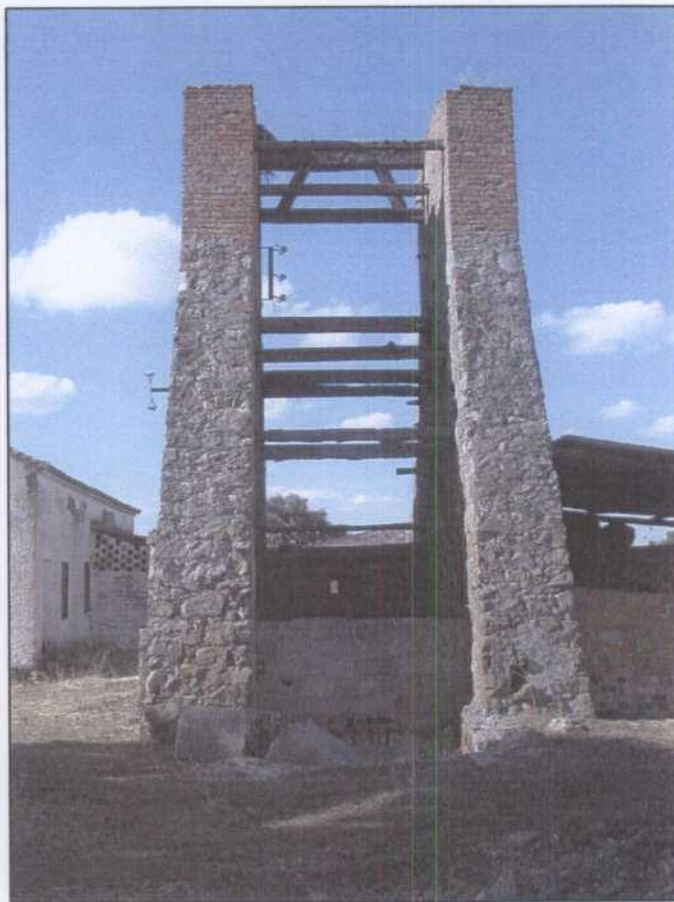
VG006.- Pozo Buen Pensamiento. La casa de la mina se utiliza actualmente como casa de la finca.



Minas de Villagutiérrez: Mina Buen Pensamiento



VG006.- Pozo Buen Pensamiento.
Vista frontal.

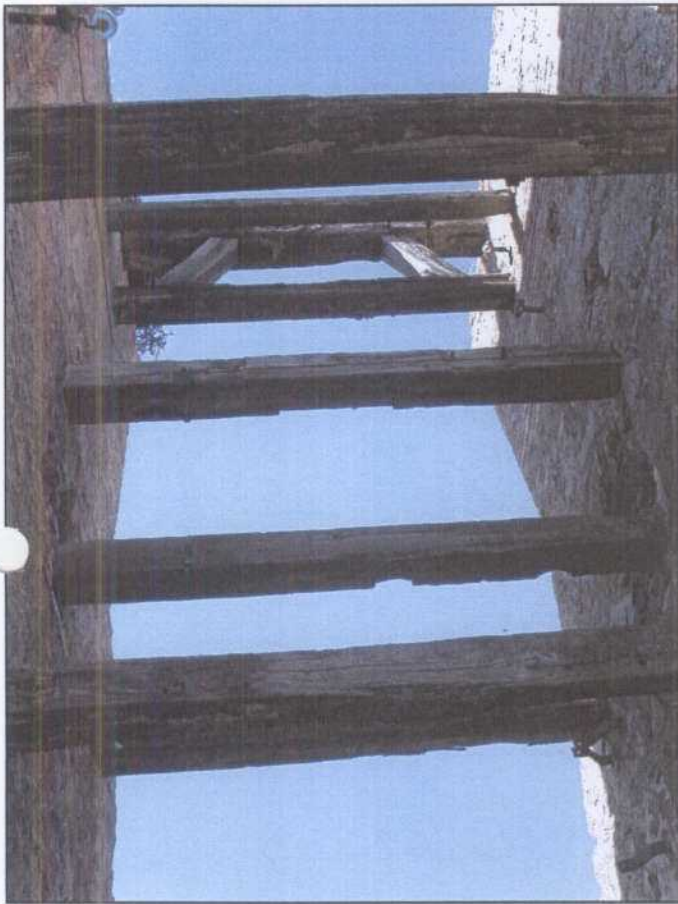


VG006.- Pozo Buen Pensamiento.
Vista trasera.

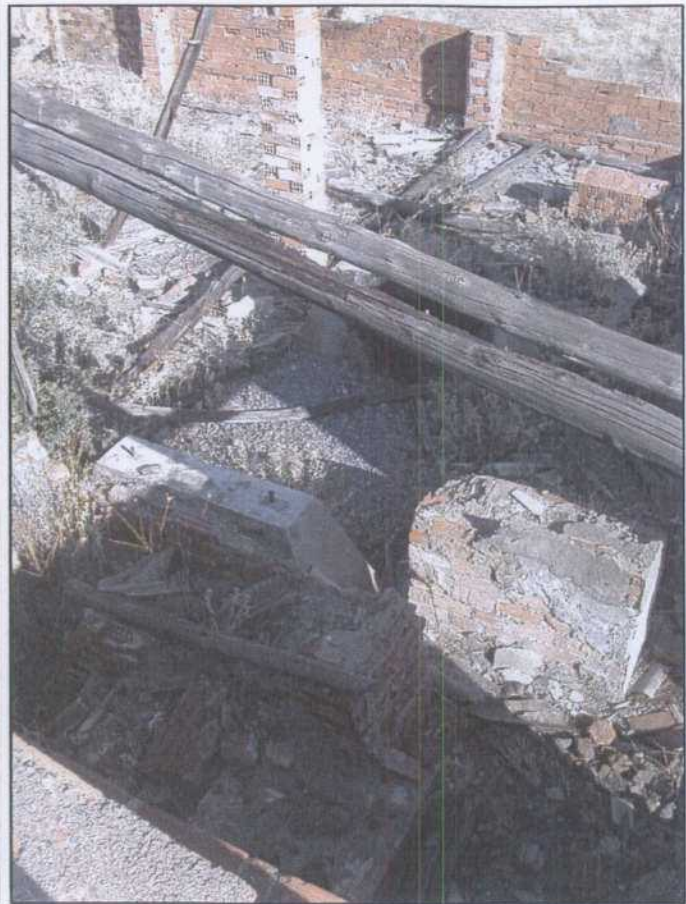
VG006.- Pozo Buen Pensamiento.
Vista frontal.



Minas de Villagutiérrez: Mina Buen Pensamiento

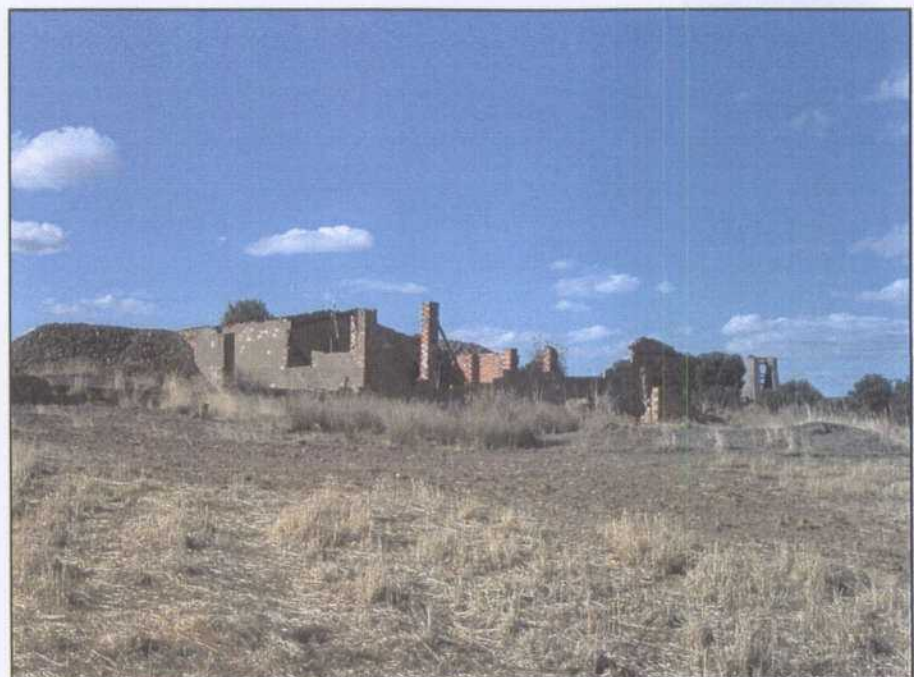


VG006.- Pozo Buen Pensamiento.
Armaduras de madera de soporte
del guionaje.



VG007.- Restos del lavadero de flotación.
Bancadas de apoyo de un molino.

VG007.- Restos del lavadero
de flotación..



Minas de Villagutiérrez: Mina Buen Pensamiento

VG007.- Era de secado de lodos.



VG008.- Caseta del transformador eléctrico de suministro al lavadero de flotación



VG009.- Casas de la mina utilizadas actualmente como establos.



Minas de Villagutiérrez: Mina Buen Pensamiento

VG009.- Aljibe de agua aprovechando el antiguo depósito de acumulación del agua del bombeo de la mina.



Minas de Villagutiérrez: Mina Santa Cecilia

VG010.- Restos del pozo de la mina Santa Cecilia.



Minas de Villagutiérrez: Mina Bonita

VG011.- Casa de máquinas del pozo de la mina Bonita.



Minas de Villagutiérrez: Mina Bonita

VG011.- Emboquille del pozo de la mina Bonita, con un pequeño depósito de acumulación de agua del bombeo.



VG011.- Caña del pozo de la mina Bonita.



37. MINAS DE LA VICTORIA

37.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de La Victoria son un conjunto de explotaciones de galena argentífera que se sitúan cerca de la aldea de Navacerrada, que pertenece al ayuntamiento de Almodóvar del Campo. Respecto al M.T.N. estas minas se hallan en el borde septentrional de la hoja 809, Tirteafuera, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 379600 Y: 4297250

Los accesos se realizan por la carretera local de Navacerrada a Abenójar, pasando junto al pozo San Juan, el principal que hubo en estas minas, a 2 km desde la citada aldea. En ese punto parte hacia levante un camino que lleva a la casa de la Mesa de Los Puertos y que da acceso al resto de labores.

El grupo de minas estaba constituido por 30 concesiones, cubriendo una extensión de terrenos de unos 3 km en sentido E-O y una anchura de 1200 m en la parte de levante y 600 m en la de poniente. Los principales trabajos se situaron en las concesiones denominadas San Juan Evangelista, San Fernando y San Pablo.

El interés patrimonial de estas minas se centra en los restos de instalaciones que quedan.



Restos de instalaciones y terreros del pozo San Juan, que fue el más importante del grupo de La Victoria.

37.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El inicio de la actividad en estas minas data de 1851 cuando fue creada la sociedad La Victoria, domiciliada en Pamplona y que era propiedad del marques de Caballero y conde de Villahermosa. En ese año se realizaron investigaciones que dieron resultados positivos y 3 años más tarde las minas estaban en plena actividad y los minerales se fundían en una planta construida a tal efecto. Pero los resultados no fueron todo lo satisfactorio que se creía y en 1864 se paralizaron los trabajos. En 1867 se hizo cargo de la explotación la Casa Heredia, de Málaga, pero tampoco en esta ocasión los resultados fueron muy positivos. Sin conocer con precisión la fecha, en la década de los años 1870 y 1880 las minas fueron trabajadas por una compañía inglesa, que suspendió las labores en 1886, produciendo en unos 15 años de actividad 1905 Tm de galena argentífera.

Tuvo que transcurrir un largo periodo tiempo para que volvieran a realizarse trabajos en estas minas. En 1923 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya se hizo con la propiedad de las concesiones y comenzó inmediatamente a hacer investigaciones. La primera mina en la que trabajó fue Paula, que fue la localizada más a levante del grupo. Se realizaron en ella importantes investigaciones que arrojaron un resultado negativo, parándose de forma definitiva en 1926. En la zona trabajada en tiempos anteriores, minas San Juan Y San Fernando, se empezó a desaguar los pozos en 1924. Entre ese año y 1930 la mina fue preparada, profundizándose el pozo San Juan e instalándose un lavadero para el tratamiento de los minerales. La minas produjeron en los dos primeros años 2307 Tm de concentrados de galena, trabajando 120 personas. A partir de 1933 comenzó el declive de la explotación, cerrando las minas en 1935.

A finales de la década de 1950 se volvió a trabajar en el grupo, pero en esta ocasión se trabajó en el pozo San Pablo, situado a levante de San Fernando. Se estuvo explotando un filón distinto a los laboreados en tiempos pasados, el cual había sido reconocido con anterioridad sin resultados muy favorables. Pero en esta nueva etapa se encontraron algunas metalizaciones interesantes que fueron explotadas y también se trataron una parte de las escombreras de San Juan y San Fernando. Para ello se instaló un nuevo lavadero de flotación aprovechando parte del lavadero antiguo. A principios de los años 1960 las minas fueron cerradas definitivamente.

Por último, en los años 1990, como en otros muchos casos, se retiraron gran parte de las escombreras que quedaban para su uso como zahorras en la reparación de caminos y de la carretera de Tirteafuera a Navacerrada.

37.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de La Victoria consiste en una serie de filones mineralizados con galena argentífera que tienen una dirección dominante ENE-OSO, con buzamientos de 60° a 80° al Norte. Se reconoce un total de 6 filones que de Oeste a Este son los siguientes (fig. 53):

- Filón Montecristo. De dirección N 50°E y buzamiento de 70° al N. Fue reconocido a lo largo de unos 100 m y hasta una profundidad de 120 m, presentando escasa metalización.
- Filón San Fernando. Lleva dirección N 70°E y buzamiento de 60° al N. La potencia variaba entre 0.8 m y 1 m, la corrida fue de 300 m y la profundidad de 240 m.
- Filón San Juan. De dirección N 60°E y buzamiento entre 60° y 65° al N. La potencia media fue de 1 m, pero en su unión con el filón San Fernando llegó a los 6 m. Tuvo 400 m de corrida y fue reconocido hasta los 240 m de profundidad.
- Filón Norte de San Fernando. De dirección N 45°E, no se tienen más datos. Las labores existentes consisten en rafados superficiales que se extienden unos 100 m.
- Filón San Pablo. Lleva rumbo N 85°E con buzamiento de 80° al N. Presentaba una potencia grande del orden de 2,4 m, pero la mineralización ocupaba solo una pequeña parte de la estructura. Se trabajó hasta 120 m de profundidad.
- Filón Paula (ó Virgen del Pilar). De dirección N 100°E y 60° de buzamiento al N. La potencia media fue de 1 m y fue reconocido en una longitud de 160 m y hasta los 80 m de profundidad.
- Filón Norteado de Paula. Con una dirección N45°E y buzamiento de 80° al NO. Tenía una potencia de 1 m y se reconoció en 100 m y hasta una profundidad de 80 m.

Las rocas encajantes de todos estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas y tramos de brechas intraformacionales de la unidad precámbrica "Alcudiense Inferior". Estos materiales aparecen en general verticalizados, pero presentan frecuentes cambios de rumbo.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas y rellenos de espacios abiertos que ocupan parcial y puntualmente zonas de fractura que son cizallas que están silicificadas,

emplazándose la mineralización posteriormente a la silicificación. En general se reconoce una evolución de las fracturas desde cizallas transcurrentes dextrógiras en el campo dúctil-frágil, a fracturas tensionales formadas en el campo frágil. Es en este tipo de estructuras donde se emplaza la mineralización, aunque en el filón San Pablo también se ve mineralización relacionada con el proceso de silicificación. En general el mineral se presenta bien cristalizado con texturas de tendencia al idiomorfismo, salvo el mineral de San Pablo que también se presenta deformado.

37.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de La Victoria es otro ejemplo del tipo E de PALERO et al. (2003). Sin embargo, en la mina San Pablo se reconocen dos tipos de minerales, uno rico en esfalerita y que aparece deformado, y otro rico en galena que se presenta bien cristalizado. En este caso el primero podría corresponder al tipo-D, mientras que el segundo sería un típica caso del tipo-E. Esta estructura filoniana sería uno de los pocos casos en que pueden verse superpuestos dos tipologías distintas de las mineralizaciones de Pb-Zn del Valle de Alcudia.

La paragénesis encontrada es:

Minerales primarios mayoritarios: galena, cuarzo y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, esfalerita, marcasita, calcopirita, bourmonita, pirrotina, freibergita, barita, siderita y clorita.

Minerales supergénicos: Goethita, cerusita, malaquita y pirolusita.

La galena es el principal sulfuro y se presenta granuda, con tendencia al idiomorfismo y es muy rica en plata. El cuarzo es la ganga más abundante y se reconocen dos generaciones. El primero es lechoso y se presenta deformado por aplastamiento, el segundo es de tipo hialino con tendencia idiomorfa. La ankerita es otra ganga común y se presenta en agregados masivos microcristalinos. En la mina Paula se ven geodas de pequeños cristales en forma de “silla de montar” entre masa de ankerita microcristalina. La pirita es el mineral minoritario más extendido. Se aprecian varias generaciones, generalmente en forma de

masa microgranudas y también en cristalitas cúbicas tapizando huecos de las brechas tectónicas. Hay marcasita que parece formarse a expensas de la pirita. La esfalerita es relativamente frecuente, en especial en la mina San Pablo. Se presenta microgranuda y deformada, normalmente junto con el cuarzo lechoso. La pirrotina, la calcopirita, la bournonita y la freibergita se encuentran solamente a nivel microscópico, aunque son frecuentes en casi todas las preparaciones estudiadas. La barita y la siderita son escasas y se presentan en pequeños cristalitas, dando idea que se ha formado en etapas tardías. Por último, la clorita aparece relacionada con el cuarzo lechoso.

La mineralización primaria lleva asociada una fuerte silicificación, la cual presenta un carácter precoz. En menor grado se distingue carbonatización y cloritización, especialmente notables en la mina Paula.

La mineralización supergénica en estas minas no es muy importante. La goethita es el mineral más común, encontrándose en forma de costras y masas terrosas. La galena aparece a veces rodeada de una costra grisácea de cerusita.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas, que aunque son antiguas, dan idea del alto contenido en plata que tenían:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena (Filón San Fernando)	57	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3450	n.d.
Galena (Filón San Juan)	72	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1483	n.d.
Galena (Filón Montecristo)	72	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4083	n.d.
Galena (Filón N. San Fernando)	72	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2100	n.d.

n.d.=sin dato disponible

También se dispone del análisis de un concentrado purificado de galena de la mina San Pablo, el cual muestra los siguientes resultados:

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Filón San Pablo)	84.90	14.77	2900	133	4700	3400	1139	16
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	2	5.4	<14	8	61	<5	0.8	<27

En este yacimiento se han realizado análisis de geoquímica isotópica del plomo en galena de San Pablo, 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			
18.112	0.046	15.578	0.050	38.146	0.058	341	9.65	37.61

⁽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)

37.5. MINERÍA

Los trabajos de explotación en estas minas se centraron en los filones San Juan, San Fernando y San Pablo. Las labores se llevaron a cabo mediante pozos, alcanzándose en San Juan los 240 m de profundidad. Con este pozo y San Fernando se explotaron los filones del mismo nombre, y también desde ellos se hicieron cruceros para la investigación de los filones Montecristo y San Pablo. En origen estos dos pozos fueron excavados en el laboreo

desarrollado a finales del siglo XIX, que alcanzaron los 121 m con 4 plantas situadas a los 53 m, 68 m, 92 m y 121 m. En la segunda etapa de explotación, realizada en la primera mitad del siglo XX, fue profundizado el pozo San Juan hasta los 241 m, realizándose 3 nuevas plantas a los 160 m, 201 m y 241 m.

El pozo San Pablo tuvo en origen solamente 28 m, y fue desaguado e investigado en los trabajos de los años 1920 y 1930. Para investigar este mismo filón, también se hizo un crucero de investigación desde el pozo San Fernando en el nivel de 53 m cortándose el filón en estéril. En las labores realizadas en los años 1950 el pozo fue profundizado hasta los 120 m.

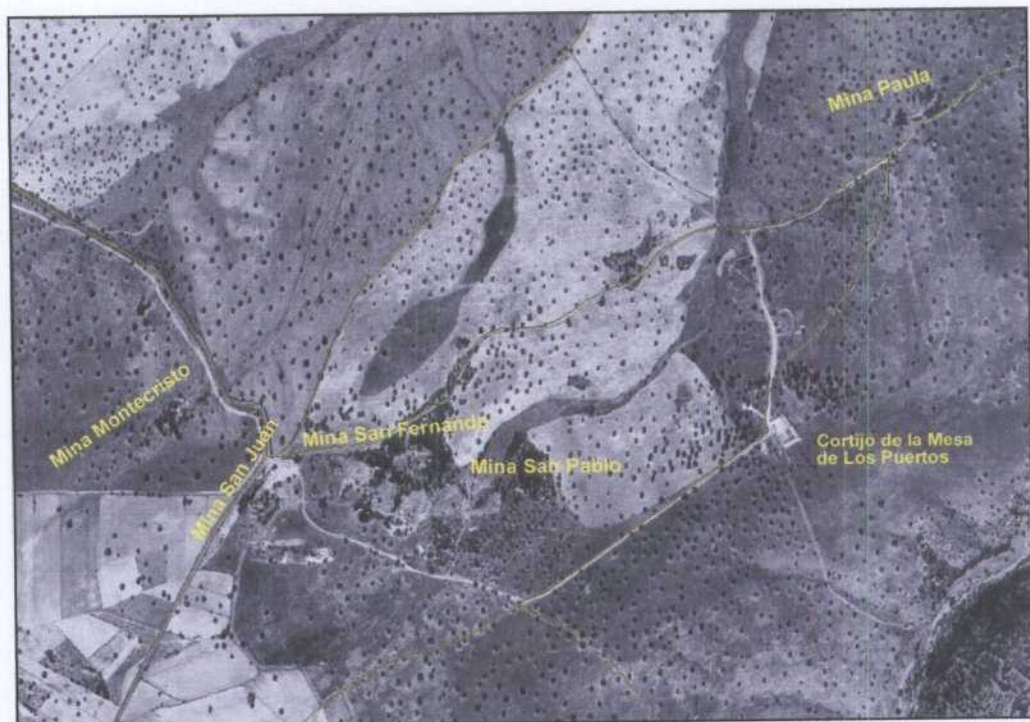
El arranque del mineral en los filones se realizó por el método de corte en realce y relleno. El realce se llevaba en toda la corrida metalizada y tenía la altura de cada planta, que en la época de la mayor explotación tenían 40 m. Los rellenos se hacían con estériles de los hastiales del filón y también procedentes de los cruceros de reconocimiento. Igualmente se introducían rechazos del lavadero a través de una chimenea situada entre los pozos San Juan y San Fernando. Los rellenos eran llevados en vagonetas hasta calderillas dispuestas estratégicamente y en los tajos eran distribuidos mediante *schrappers*.

La extracción del mineral se realizó por el pozo San Juan, que disponía de un malacate metálico y jaulas guiadas que eran accionadas por una máquina de extracción eléctrica. Por este pozo también se realizaba el bombeo del agua de la mina. Durante la explotación del filón San Pablo, todo el servicio de la mina fue realizado por el pozo del mismo nombre. Este pozo también contó con un castillete metálico que estaba servido con una máquina de extracción eléctrica.

Para la concentración de los minerales se instaló un lavadero con una capacidad de tratamiento de 150 Tm/día. El lavadero se ubicó cerca del pozo San Juan que hacía las funciones de extracción. Contaba con un cribado, separándose los gruesos que eran seleccionados a mano. El resto del material y los mixtos de estos gruesos eran molidos y cribados de nuevo para ir seleccionando clases. Los finos eran pasados por mesas *wilfley* y los lodos obtenidos de la molienda y de los mixtos de las mesas pasaban a una molienda fina y de ahí a una pequeña planta de flotación, donde era concentrada la galena más fina.

El estéril pasaba a un tanque de decantación donde se reciclaba el agua. El agua utilizada en el lavadero se obtenía del bombeo del pozo San Juan, acumulándose en un depósito situado cerca del pozo y del lavadero.

En la explotación de los años 1950 se instaló una planta de clasificación de minerales a pie del pozo San Pablo. En ella se obtenía un preconcentrado que terminaba de ser tratado en un lavadero de flotación construido junto al pozo San Juan, donde también se trataron parte de las escombreras. De este lavadero quedan algunos restos.



37.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en estas minas comprenden los restos de instalaciones. En las imágenes adjuntas se indican la localización de estos elementos y se acompaña el informe con fotografías que permiten visualizar el estado actual. Los elementos inventariados serían los siguientes:

VC001. Pozo San Juan, de 3.5 m x 2 m pero con las paredes curvadas, dando una sección ligeramente ovalada. Tiene 241 m de profundidad y está inundado a los 15 m. Aparece revestido de ladrillo hasta el nivel del agua. Tiene un brocal hecho recientemente para protección. Conserva las zapatas de apoyo de los pies delanteros del castillete, realizados en la reapertura de los años 1950.

VC002. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina para su uso en el lavadero. Es de planta circular y de unos 100 m³ de capacidad.

VC003. Pozo San Fernando, de 3.5 m x 1.5 m de sección. Tiene 121 m de profundidad y está inundado a los 12 m. Aparece revestido de ladrillo y mampostería hasta el nivel del agua. Tiene un brocal hecho recientemente para protección.

VC004. Chimenea de ventilación e introducción de rellenos realizada sobre el filón San Fernando. Tiene 121 m de profundidad y está inundado a los 12 m. Tiene un brocal hecho recientemente para protección.

VC005. Pozo San Pablo, de 2.75 m x 2 m de sección. Tiene 120 m de profundidad y está inundado a los 10 m. Aparece revestido de ladrillo hasta el nivel del agua. Tiene un brocal hecho recientemente para protección. Conserva las zapatas de apoyo de los pies delanteros del castillete.

VC006. Edificaciones de la mina San Pablo.

VC007. Planta de preparación de minerales del pozo San Pablo. Consta de tolva de vertido de los minerales, bancadas de la machacadora y molinos, silo de acumulación de material y bancadas de las cribas de clasificación.



VC008. Pozo Paula, de 4.20 m x 2.40 m de sección. Tiene 80 m de profundidad y está inundado a los 15 m. Aparece revestido de ladrillo hasta el nivel del agua. Tiene una estructura de ladrillo y mampostería de unos 4 m de altura con embarque a dos niveles, uno para personal a nivel de la superficie del suelo y otro para la descarga de vagonetas a nivel de la escombrera. La estructura conserva la salida del auxiliar hecha con una arcada de ladrillo y restos de las zapatas de apoyo de los pies delanteros del castillete. Tiene un brocal hecho recientemente para protección.

Minas de La Victoria: Minas San Juan y San Fernando

VC002.- Restos del lavadero de flotación instalado en la última época de actividad en las minas.



VC002.- Depósito de agua del lavadero de flotación instalado en la última época de actividad en las minas.



VC003.- Pozo San Fernando.



Minas de La Victoria: Minas San Juan y San Fernando

VC004.- Calderilla de introducción de rellenos excavado sobre el filón San Fernando.



Minas de La Victoria: Mina San Pablo.

VC005.- Pozo San Pablo, con el emboquille protegido con brocal de bloques de cemento.



VC005.- Caña del pozo San Pablo.



Minas de La Victoria: Minas San Juan y San Fernando

VC001.- Pozo San Juan, con el emboquille protegido por un brocal de bloques de cemento.



VC001.- Caña del pozo San Juan.



VC001.- Zapatas de apoyo de los pies delanteros del castillete metálico del pozo San Juan.



Minas de La Victoria: Mina San Pablo

VC005.- Apoyos de los pies delanteros del castillete del pozo San Pablo.



VC005.- Restos de la bancada de la máquina de extracción del pozo San Pablo.



VC006.- Casas de la mina San Pablo.



Minas de La Victoria: Mina San Pablo

VC007.- Restos de la planta de preparación de minerales de la mina San Pablo.



VC007.- Tolva de volcado de minerales del pozo San Pablo, para la alimentación de la planta de preparación.



VC007.- Restos de la planta de preparación de minerales de la mina San Pablo.



Minas de La Victoria: Mina Paula.

VC008.- Restos del pozo de la mina Paula.



VC008.- Pozo Paula. Embarque a nivel de superficie y salida del auxiliar de escalas.



VC008.- Caña del pozo Paula.

38. MINAS DE SAN QUINTÍN

38.1. LOCALIZACIÓN

Las Minas de San Quintín constituyeron el principal centro de producción de minerales de plomo y cinc en el distrito del Valle de Alcudia. Se sitúan en los parajes de la Dehesa del Collado y Las Minetas de Cabezarados, pertenecientes al término municipal de Villamayor de Calatrava. Estos parajes se encuentran en el límite del término con el de Cabezarados, población que es la más cercana a las minas y de la que tan solo distan 2.5 km. Respecto al M.T.N. las minas se hallan en la parte septentrional de la hoja 809, Tirteafuera, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 388250 Y: 4297250

Los accesos se realizan por la carretera autonómica de Puertollano a Cabezarados que pasa entre las instalaciones. Las minas están justamente a la altura del cruce con la carretera local de Villamayor de Calatrava, que se encuentra a 13 km a levante.

Estas minas formaron un extenso grupo que llegó a estar constituido por 25 concesiones y sus demasías con una extensión de 244 Ha, todas ellas propiedad de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya. Los trabajos mineros se distribuyeron formando dos núcleos, uno al NE conocido como zona de San Matías, que comprendía las concesiones Don Raimundo, Precaución, 2ª Precaución y parte de Consecuencia; y otro al SO, o zona de San Froilán, con las minas Elisa, Armando, San Froilán y el resto de Consecuencia. En la zona NE se ubicaban los pozos Don Raimundo y María y el lavadero de San Matías, mientras que en la zona SO estaban los pozos San Froilán y Armando y el lavadero de San Froilán (fig. 54).

El interés patrimonial de estas minas radica en los restos de las instalaciones mineras que aun quedan y las buenas muestras de la mineralización que todavía se pueden coger en los restos de escombreras.



Las minas de San Quintín. En primer término a la izquierda está la estación del ferrocarril y detrás se ven los restos de escombreras e instalaciones de la zona NE o de San Matías. La carretera atraviesa el grupo minero y en su nuevo trazado pasa justamente por encima del pozo auxiliar de San Froilán, que ha dado problemas de subsidencia y ha hecho necesaria una reparación del firme.

38.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el yacimiento de San Quintín era ya conocido por los romanos que hicieron importantes trabajos. Los reconocimientos realizados en la segunda mitad del siglo XIX encontraron explotados algunos filones hasta una profundidad de 100 m, achacándose a aquellos antiguos mineros todas esas labores. Sin embargo, en el Archivo General de Simancas se encuentran varias referencias de los siglos XVI y XVII sobre minas de plomo y plata en el término de Villamayor, muchas de las cuales se deben referir, aunque con otros nombres, a las minas de San Quintín. Por ello es muy probable que buena parte de los trabajos

encontrados al comienzo de la explotación moderna fueran en realidad labores realizadas en esos siglos y no en el periodo romano.

En 1876 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya comienza a mostrar interés por este yacimiento y marca las primeras concesiones mineras. Realiza entonces un primera cartografía de los filones conocidos y de las labores mineras antiguas. Durante varios años se efectuaron investigaciones y se fue preparando una cierta infraestructura, comenzando el laboreo sistemático en 1887, el cual se prolongaría sin interrupciones hasta 1934. En esos 47 años de actividad estas minas produjeron 550000 Tm de galena, 550 Tm de plata y 5000 Tm de esfalerita, cifras que evidencian la importancia del yacimiento.

Desde un principio el laboreo fue intensivo, obteniéndose ya en el primer año 3300 Tm de galena. En un principio el transporte del mineral se efectuaba mediante caballerías y carruajes, por una cañada que llevaba de forma directa hasta la estación de Veredas, situada a 18 km al Sur. Desde Puertollano, a 23 km de san Quintín, se traían los suministros necesarios para la marcha de las minas, incluido el carbón para las máquinas. Aunque las condiciones del relieve de esta ruta no eran muy dificultosas, se producían carencias de materiales que, a veces, obligaban a parar la producción durante algunos días. Estos problemas de transporte llevaron a la S.M.M.P. a la construcción de un ferrocarril de vía estrecha desde Puertollano a las minas, el cual fue inaugurado en 1898. También se acondicionaron los caminos entre ambas localidades, construyéndose una carretera que fue la que ha dado lugar a la actual de Puertollano a Cabezarados. Con estas vías de comunicación abiertas se aseguraron los suministro de materias básicas para el funcionamiento de las minas y también se dio fácil salida a los minerales producidos, los cuales iban destinados a la fundición que la multinacional francesa disponía en Peñarroya-Pueblonuevo.

Las notables mejoras del transporte se hizo notar en un aumento de la producción que desde 1895 superaba las 1000 Tm mensuales de galena. La inauguración del ferrocarril permitió llegar a las 20000 Tm anuales y en 1902, con la electrificación de las minas y la introducción de la perforación con aire comprimido, se colocó la producción en cifras anuales superiores a las 30000 Tm de concentrados de galena. Con altibajos la producción se mantuvo en niveles muy altos hasta 1910, pero a partir de 1911 se empezaron a notar los

primeros síntomas de agotamiento de los filones. En 1919 el yacimiento se daba por agotado y la producción de galena del año anterior fue de 7372 Tm y en ese año de 5683 Tm. En 1920 se localizaron nuevos filones en el extremo occidental del grupo que permitieron al año siguiente un notable aumento de la producción y alargaron la amenaza del cierre de las minas. Pero el progresivo abandono de zonas que se habían estado explotando no podía ser compensado con el nuevo mineral encontrado y desde 1922 el descenso de la producción fue notable. En 1924 ya solo se trabajaba en los nuevos filones encontrados. En la década de los años 1930 la producción no alcanzaba las 1000 Tm anuales y una buena parte procedía del relavado de escombreras. La coincidencia del agotamiento de los últimos filones del grupo y la aguda depreciación del precio internacional del plomo, llevaron al cierre definitivo de las minas en 1934.

La importancia de los trabajos realizados hizo necesaria una abundante mano de obra, llegando a trabajar más de 1000 obreros en los momentos más álgidos. Para alojar a este personal y a sus familias se construyó un poblado junto a las minas que fue creciendo según aumentaba la masa laboral de las minas. Este poblado llegó a tener 3000 habitantes y se extendía entre los dos grupos de minas y la carretera hacia Cabezarados. Cerradas las minas el poblado fue siendo abandonado y quedando en ruinas. En 1988 se abandonó la última vivienda de este gran poblado, encontrándose en la actualidad solo unas pocas ruinas que no dan ni con mucho idea de la importancia que llegó a tener aquel núcleo urbano.

La gran explotación realizada produjo unos enormes volúmenes de escombreras que contenían interesantes cantidades de galena y de blenda. En los últimos años de actividad se trataron una parte de los terreros de San Froilán, situados junto al lavadero que entonces funcionaba. Desde el cierre de las minas, las escombreras de San Quintín fueron objeto de interés y se realizaron diversos estudios, que dieron valores muy dispares tanto en sus leyes como en sus tonelajes aprovechables. Esto provocó que se alargase en el tiempo el proyecto del relavado. La decisión de echar a delante el proyecto se tomó a partir un ensayo a gran escala realizado en el lavadero de Diógenes en 1965. Con aquel ensayo se aseguraban tratables un mínimo del orden de 600000 Tm de terreros, con una ley combinada de Pb+Zn de 2.5%. En 1973 entró en producción el lavadero que estuvo en actividad hasta 1988, habiendo sido el último centro de producción de minerales de plomo

y cinc en el distrito. En esta instalación se procesaron del orden de 1.5 millones de Tm que dieron lugar a unas 28500 Tm de concentrados de galena y a 44000 Tm de esfalerita.

38.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de San Quintín consiste en un conjunto de 8 filones mineralizados con galena y en menor medida con blenda, que tienen orientaciones preferentes ENE-OSO y E-O, con buzamientos subverticales o muy fuertes al Norte. Presentaron corridas variables, en general cortas, con espesores muy variables entre 1 m y hasta 17 m. Estos filones serían los siguientes (fig. 55):

- Filón Norte, de dirección N 90°E y subvertical, tuvo corrida de 480 m, una profundidad de 650 m y una potencia variable entre 3 y 10 m.
- Filón Sur, de dirección también N 90°E y buzamiento subvertical, estaba situado a unos 25 m del anterior. Tuvo 400 m de corrida, 630 m de profundidad y una potencia variable entre 3 y 8 m.
- Filón Consecuencia, de dirección N 90°E y buzamiento de 75° al Norte. Fue explotado en una corrida máxima de 350 m y hasta una profundidad de también 350 m, con una potencia media de 3 m. Este filón fue estéril cerca de la superficie, presentándose la mineralización entre las cotas -117 m y -467 m.
- Filón Cruzante. Fue un filón de reducidas dimensiones, con dirección N 40°E, que comenzaba cerca del extremo este del filón Consecuencia.
- Filón San Froilán, con dirección N 75°E a N 80°E, el buzamiento variaba de 75° al Norte, entre la superficie y la cota -502 m, a 65° al Norte entre las cotas -502 y -700 m. La corrida máxima del filón fue de unos 500 m, llegando a alcanzar una profundidad máxima de 700 m. La potencia llegó a tener la extraordinaria cifra de 17 m, pero se estima que la media fue de unos 6 m.

- Filón A. Con dirección N 80°E y buzamiento de 75° Norte, la corrida fue de 230 m, presentándose la metalización entre las cotas -230 y -487 m. La potencia que tenía era muy grande, estimándose que la media fue de 6 m alcanzando en algunos puntos los 15 m.
- Filón B. Este filón tenía dirección N 110°E y buzamiento de 75° al Norte. La corrida fue de 200 m, encontrándose la metalización entre los niveles -232 m y -487 m. La potencia media del filón fue de 2 m.
- Filón C. Esta veta era paralela al filón A, es decir, tenía dirección N 80°E y buzamiento de 75° al Norte. La corrida fue de unos 300 m y alcanzó una profundidad de unos 400 m. La potencia media fue de unos 3 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de pizarras y grauwacas y brechas intraformacionales del “Alcudiense Inferior” y conglomerados, areniscas y pizarras del “Alcudiense Superior”. Estos materiales se disponen en el entorno de la mina verticalizados, pero con rumbos variables que en general definen un arco desde NE-SO en la parte soroccidental a E-O en la nororiental. Rodeando a las minas por el Norte y el Oeste hay unos suaves relieves que están formados por ortocuarcitas del Ordovícico Inferior (fig. 55). Un gran accidente frágil transcurrente levógiro de rumbo ONO-ESE, la falla de San Quintín, divide al yacimiento en dos partes, una septentrional con los filones Norte, Sur, Consecuencia y Cruzante, y otra meridional con los filones San Froilán, A, B y C. En la parte septentrional los cuerpos mineralizados llevan un rumbo E-O (menos en corto filón Cruzante) y encajan en rocas del “Alcudiense Superior”. Por contra, los filones de la parte meridional llevan rumbos ENE-OSO y encajan en los materiales del “Alcudiense Inferior”.

Las estructuras mineralizadas corresponderían a diversas fracturas tensionales desarrolladas en relación con la dinámica del accidente ONO-ESE comentado y que se trata de un corredor de cizallamiento transcurrente levógiro. La diferencia de rumbo de una a otra zona se debería a la posición de la anisotropía dominante en las rocas encajantes, que sería la esquistosidad hercínica, la cual describe una estructura arqueada equivalente a la de

la estratificación comentada en párrafo anteriores.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de rellenos de espacios abiertos que daban a los filones una aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, con frecuentes hábitos idiomorfos, y se reconocen importantes rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

38.4. METALOGENIA

Las mineralizaciones de San Quintín fueron consideradas por PALERO et al. (2003) como modelo del tipo-E. Se pueden encontrar en ellas todas las etapas paragenéticas que las integran, aunque la etapa precoz aparece poco representada. En cualquier caso se encuentra una rica paragénesis cuyos minerales más significativos son:

Minerales primarios mayoritarios: Galena, ankerita-siderita, esfalerita y pirita.

Minerales primarios minoritarios: Calcopirita, pirrotina, tetraedrita, bournonita, marcasita, cuarzo, calcita, barita y caolín.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, malaquita, covellina, yeso, piromorfita, jarosita y pirolusita.

La galena presenta varias formas. Hay una de grano fino de tipo “ojo de perdiz”, otra granuda y otra en grandes trozos de tipo “alcohol de hoja” . En general es rica en plata y presenta frecuentes hábitos subidiomorfos e incluso cristales. La esfalerita es de color marrón oscuro a casi negra y presenta frecuentes hábitos cristalinos. Son comunes los agregados granudos y disseminaciones. La pirita es un mineral frecuente pero está irregularmente repartida en el criadero. Por informes antiguos parece ser que era más abundante en profundidad. Se reconocen varias generaciones siendo la más común la más precoz, que se presenta en masas cristalinas reemplazadas parcialmente por marcasita. La más tardía se presenta en drusas de pequeños cristales cúbicos, a veces también pseudomorfizados por marcasita. La ankerita es la ganga más común y es muy férrica,

prácticamente siderita. Aparece en masas cristalina granudas y también en cristales romboédricos de pequeño tamaño. Se reconoce una segunda generación, poco frecuente, más masiva y microcristalina asociada a calcita. El cuarzo es relativamente abundante y se reconocen varias generaciones. Hay una premineralización relacionado con la dinámica de las fracturas. Luego hay otro de tipo calcedonia que es poco abundante. El más importante es tardío y se presenta en forma cristalina y en frecuentes drusas de cristales piramidales. La calcopirita es un mineral minoritario común y está ampliamente distribuido. Se encuentra como pequeños granos relacionada con galena y otros sulfuros. La pirrotina, bourbonita y tetraedrita son relativamente frecuentes pero solo aparecen como minúsculos granos incluidos en galena y en la pirita precoz. La marcasita se presenta siempre reemplazando a pirita. Por último, la calcita y la barita se presentan de forma esporádica y se encuentran con hábito cristalino y en agregados granudos-espáticos, mientras que el caolín aparece como un polvo blanco en huecos de las brechas tectónicas.

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

La mineralización supergénica en estas minas fue muy importante aunque volumetricamente no tuvo mucha incidencia. Los procesos de meteorización alcanzaron niveles profundos en la mina, sirviendo como ejemplo un lentejón de yeso que apareció a 550 m de profundidad. El mineral más común fue la cerusita acompañada de la goethita. El carbonato de plomo se presenta en masas grises o blanquecinas o en pequeños cristales normalmente reemplazando a galena. El yeso aparecía cristalino o en diminutos cristales en huecos de las brechas. La piromorfita apareció a niveles muy hondos como pequeños prismas verdosos. La malaquita es pulverulenta y aparecía recubriendo superficies de granos de los minerales de cobre. La jarosita se presenta como un polvo amarillo que rellena fisuras, normalmente en relación con goethita. La pirolusita es dendrítica y aparece tapizando diaclasas.

Se dispone de la siguiente analítica de menas de estas minas, que aunque sea antigua sirve para dar una idea del carácter argentífero de estos minerales:

Muestra	Pb (%)	Zn (%)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ag (ppm)	Co (ppm)
Galena	65	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1100	n.d.

n.d.=sin dato disponible.

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

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Pozo San Froilán)	82.00	14.50	1600	3328	3300	1400	507	22
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	5	27.6	<10	<1	8	<4	<2.2	<21
Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Pozo Don Raimundo)	85.50	14.63	1000	437	2500	1200	240	12
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	14	8.1	<5	<1	<5	9	<1.1	<9

Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita (Pozo San Froilán)	52.99	31.28	8.25	908	2907	658	1210	167
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	45	18	18	284	38		
Muestra	Zn(%)	S (%)	Fe (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	Co (ppm)
Esfalerita (Pozo Don Raimundo)	53.06	32.02	7.58	835	2998	347	913	328
	Mn (ppm)	Ge (ppm)	Ga (ppm)	In (ppm)	As (ppm)	Sn (ppm)		
	<10	105	44	<5	201	2		

En este yacimiento se han analizado isótopos estables de azufre en galena, esfalerita, piritita y barita de muestras procedentes de la mina San Froilán y Don Raimundo:

$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	esfalerita	pirita	Barita
-7.8‰		-5.5‰	17‰
-5.4‰	-5.5‰	-5.6‰	

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

Ankerita			Cuarzo
$\delta^{13}\text{C}_{\text{PBD}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\delta^{13}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}(\text{SMO})}$ $w)^{(1)}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
-11.9‰	19.0‰		
			19.5‰

(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 galenas de la mina San Froilán que dan los resultados siguientes:

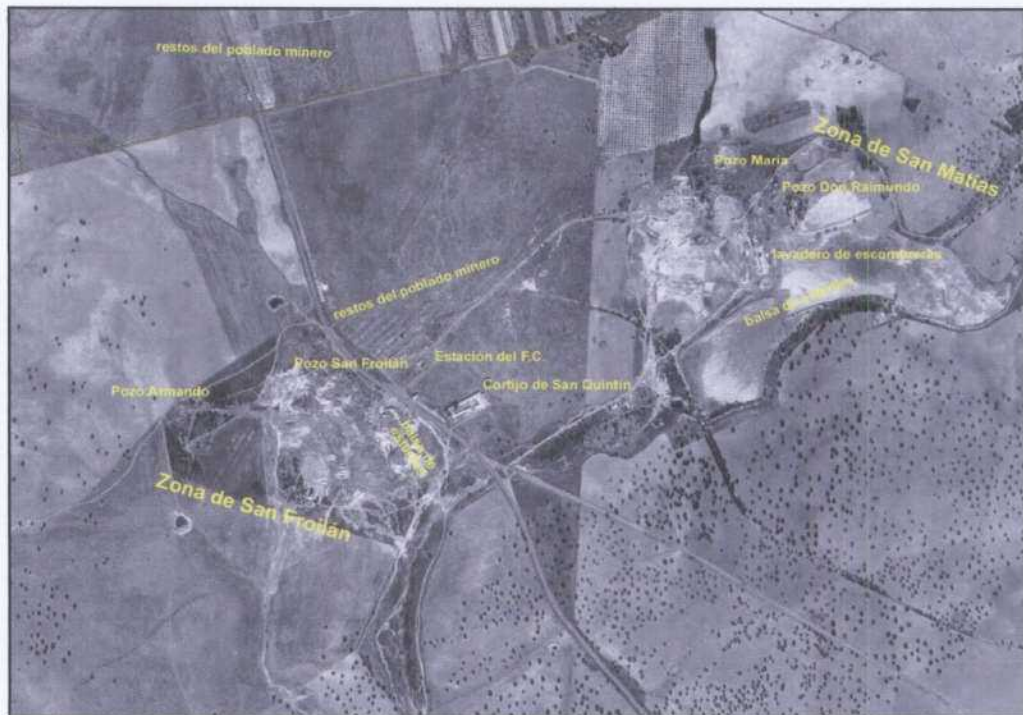
$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^{(1)}$		EDAD MODELO (Ma) ⁽²⁾	$\mu_2^{(2)}$	$\omega_2^{(2)}$
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.246	0.038	15.616	0.036	38.418	0.038	319	9.79	39.40
18.126	0.036	15.596	0.040	38.214	0.046	369	9.73	38.27

(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)

38.5. MINERÍA

La explotación de los filones de San Quintín fue realizada mediante pozos. Hubo 4 pozos principales, Don Raimundo y María en la zona NE y San Froilán y Armando en la zona SO. Los dos primeros se dedicaron a la explotación de los filones Norte y Sur, mientras que desde San Froilán se explotaron el resto. En las últimas etapas de actividad se construyó el pozo Armando para auxiliar la explotación de los filones del extremo occidental.



El pozo Don Raimundo fue el más profundo del grupo alcanzando los 690 m de profundidad. Tuvo 14 plantas, situándose la más honda a los 605 m (fig. 56). Desde la planta 13 había un contrapozo en el filón Sur que daba acceso a las plantas 14, 15, 16 y un subnivel situado a los 710 m de profundidad. El pozo María alcanzaba los 410 m de profundidad con 11 plantas, no todas ellas coincidentes con las del pozo Don Raimundo, situándose la más profunda a los 407 m.

El pozo San Froilán llegó a los 620 m con 18 plantas, situándose la última a los 616 m. En este nivel había un contrapozo que daba acceso a tres plantas más, situándose la más

profunda a los 708 m (fig. 57). En el nivel 232 (7ª planta) había un crucero hacia el Norte que daba acceso a la explotación de los filones Consecuencia y Cruzante y otro situado a nivel 472 m (14ª planta) proporcionaba la extracción de los minerales. En los niveles 172 m y 232 m había otros cruceros hacia el Oeste que daba acceso a la explotación de los filones del extremo occidental, el A, B y C. A las labores en estos filones se accedía por un contrapozo de 295 m situado en el nivel 232, que estaba situado en el extremo de la galería en crucero que tenía 512 m de longitud. La introducción de rellenos para la explotación de estos filones planteaba serios problemas al actuar el crucero y el contrapozo como un cuello de botella. Para solucionar el problema se decidió realizar el pozo Armando, que se situaría cerca de la vertical del contrapozo. Para comunicar los pozos por superficie se construyó un tendido de vagonetas con una gran explanación y un puente para sobrepasar un regato y el camino de la cañada.

Además de estos pozos existieron otros de mucha menor importancia que eran chimeneas y auxiliares, prácticamente todos ellos perdidos.

Los cuatro pozos principales contaron con castilletes metálicos de gran porte. El del pozo San Froilán fue trasladado a Diógenes cuando fue reabierto esa mina. Estos castilletes se apoyaban sobre imponentes estructuras de mampostería y ladrillo, destacando la del pozo Don Raimundo. Los pozos estaban servidos por potentes máquinas de extracción que en principio eran de vapor, pero a comienzos del siglo XX fueron electrificadas.

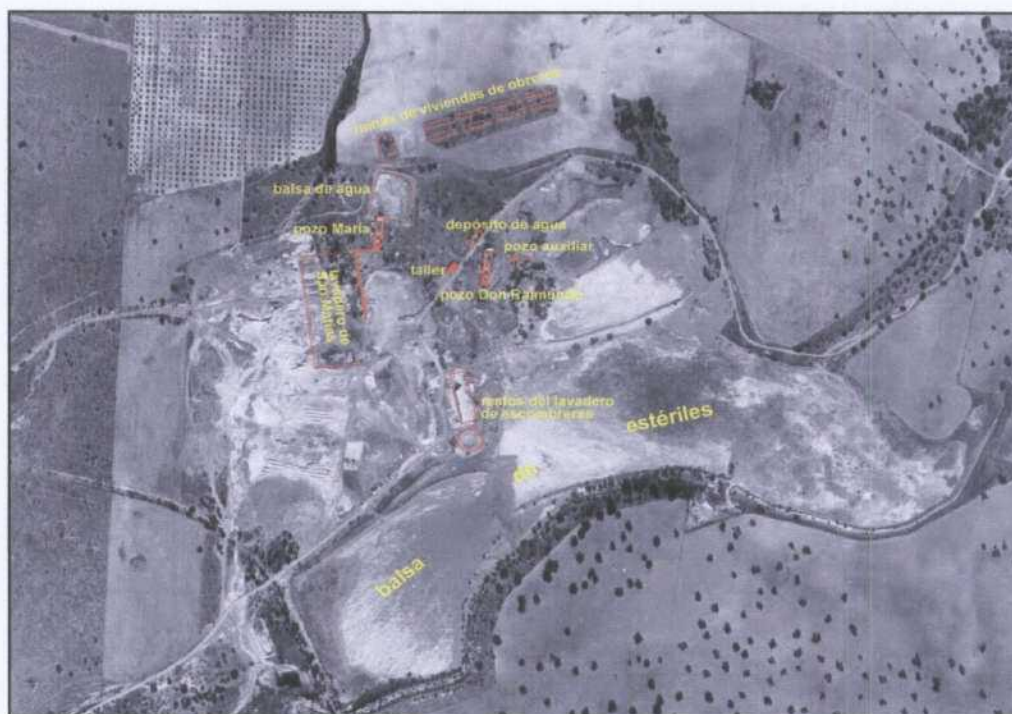
El arranque de los minerales se llevaba a cabo por el método de corte en realce y relleno. Los realces se hacían en toda la corrida metalizada y tenían la altura de cada planta que era del orden de 40 m. Los rellenos eran introducidos desde la calle a través de pozos auxiliares situados junto a los pozos de extracción. Mediante trenes de vagonetas eran trasladados hasta calderillas por donde eran echados al tajo y dentro de este eran esparcidos mediante *schrappers*. La gran anchura de los filones demandaba grandes cantidades de materiales para rellenos, los cuales procedían de estériles de la propia caja filoniana, de los hastiales del encajante y, en su mayor parte, de desechos de los lavaderos. En las zonas de gran potencia de los filones se realizaba un arranque selectivo de las zonas mejor metalizadas y muchas veces se realizaba operaciones específicas de sostenimiento.

Para la concentración de los minerales han existido tres grandes lavaderos. El más antiguo se situaba a pie del pozo María, ya que en un principio el principal campo de producción comprendía los filones del NE. Este lavadero contaba con métodos gravimétricos. Al pasar la explotación principal al pozo San Froilán se construyó junto a él un nuevo lavadero. Este lavadero contaba con una sección de machaqueo y molienda, otra sección de clasificación, otra de desbastado, otra de concentración con mesas *Wilfley* y otra de concentración por flotación. El lavadero tenía una capacidad de 160 Tm/día. Por último, se instaló cerca del pozo Don Raimundo el lavadero de flotación para el tratamiento de las escombreras, con una capacidad de tratamiento de 350 Tm /día. De estos dos últimos lavaderos quedan importantes balsas de estériles situadas junto a ellos.

38.6. 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:

SQ001. Pozo Don Raimundo, de 690 m de profundidad. Se halla tapado con losa de vigas, bovedilla y hormigón. Presenta una impresionante estructura de ladrillo y mampostería de unos 10 m de altura, con una gran tolva apoyada sobre esbeltas arcadas de ladrillo y con embarque en dos niveles, uno a la altura del suelo y otro a nivel de la escombrera. Integrada en la estructura se halla la casa de máquinas que conserva algunos muros y la bancada de la máquina de extracción. En la fachada trasera hay una placa que parece poner año 1901.



SQ002. Estructura de mampostería del pozo auxiliar de Don Raimundo y tolvas de descarga de estériles.

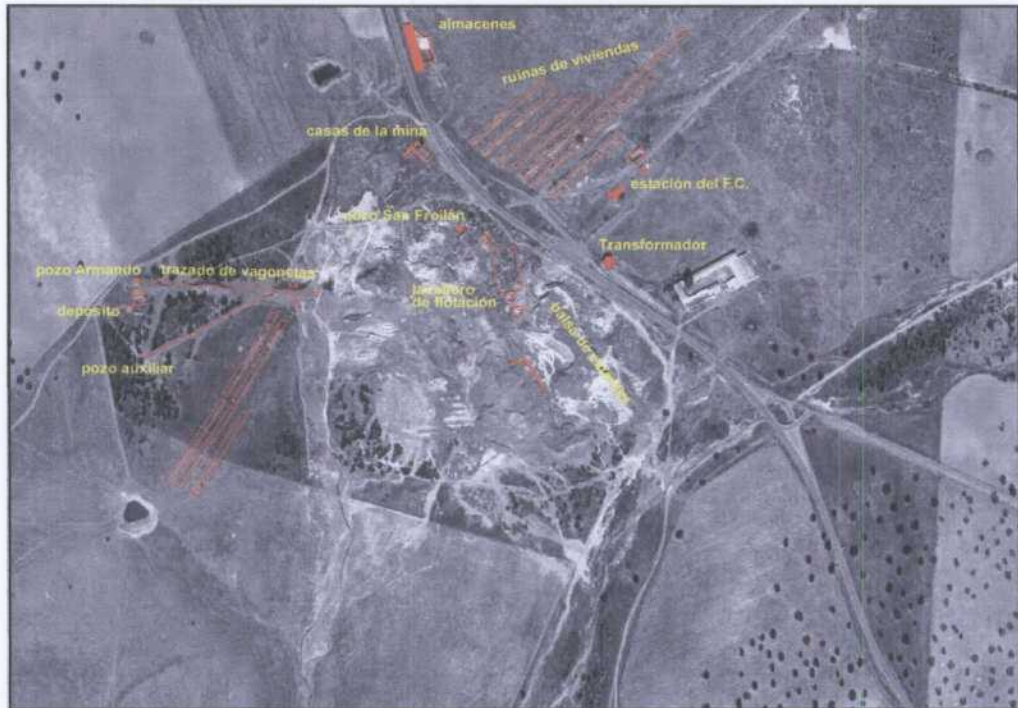
SQ003. Depósito de agua de acumulación del bombeo de la mina, con dos estanques y unos 100 m³ de capacidad.

SQ004. Pozo Don Raimundo, de 410 m de profundidad. Se halla tapado con losa de vigas, bovedilla y hormigón. Presenta una sólida estructura de ladrillo y mampostería de unos 5 m de altura, con embarque en dos niveles, uno a la altura del suelo y otro a nivel de la escombrera y tolvas de mineral. Integrada en la estructura se halla la casa de máquinas que conserva algunos muros y la bancada de la máquina de extracción. Por detrás de la construcción hay una gran balsa de agua hecha con material impermeabilizante que fue construida para almacenar agua para el lavadero de flotación de los años 1970 y 80.

SQ005. Lavadero de San Matías, situado junto al pozo María. Hay un gran muro donde debían estar las tolvas de descarga de los minerales. Del lavadero propiamente solo quedan muros y bancadas, que ocupan una gran extensión que dan idea de la gran magnitud que tenían.

SQ006. Lavadero de flotación de las escombreras. Solamente quedan ruinas y restos de bancadas y la balsa espesadora de lodos.

SQ007. Ruinas de la estación del ferrocarril de vía estrecha. Se conservan los edificios de la estación y almacenes.



SQ008. Pozo San Froilán, de 620 m de profundidad. Se halla tapado con losa de vigas, bovedilla y hormigón, por un pequeño hueco se ve que es de sección rectangular de unos 4 m x 2.5 m. Presenta una sólida estructura de mampostería de unos 5 m de altura, casi tapada por escombros, con embarque a nivel de la escombrera y tolvas de descarga. Integrada en la estructura se halla la casa de máquinas que conserva algunos muros y la bancada de la máquina de extracción.

SQ009. Lavadero de San Froilán, situado junto al pozo del mismo nombre. Hay un gran muro donde debían estar las tolvas de descarga de los minerales. Del lavadero propiamente solo quedan muros dos balsas espesadoras de lodos.

SQ010. Edificios de oficinas de San Froilán.

SQ011. Trazado del tren de vagonetas entre los pozos San Froilán y Armando. Estaba realizado con rechazos del lavadero de flotación (material de 1 cm de tamaño de grano), que recientemente ha sido desmantelado en buena parte haciendo extracciones para su uso en caminos. Hay un puente, que está quedando aislado, realizado con sólidos muros de mampostería.

SQ012. Caseta de la subestación eléctrica.

SQ013. Pozo Armando, de profundidad desconocida (probablemente comunicaba con el nivel 232). Se está utilizando para la extracción de agua, viéndose una sección rectangular de 4 m x 2 m con las paredes ligeramente curvadas. Presenta una sólida estructura de mampostería de unos 7 m de altura, con embarque en dos niveles, uno a la altura del suelo y otro a nivel del trazado de la vía de vagonetas. Integrada en la estructura se halla la casa de máquinas que conserva algunos muros y la bancada de la máquina de extracción.

SQ014. Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina de unos 100 m³ de capacidad.

SQ015. Pozo auxiliar de Armando, situado a unos 50 m. Por este pozo se introducían los rellenos, disponiendo de un ramal del trazado de vagonetas desde San Froilán.

SQ016. Almacenes.

SQ017. Casas del poblado minero. Quedan muy pocas ruinas de lo que fue una población de 3000 habitantes.

Minas de San Quintín: Zona de San Matías

SQ001.- Pozo Don Raimundo, con la espectacular estructura de mampostería y ladrillo que alberga al pozo, tolvas y casa de máquinas.



SQ001.- Tolva de la estructura del Pozo Don Raimundo.



SQ001.- Hueco del pozo y tolva de la estructura del Pozo Don Raimundo.

Minas de San Quintín: Zona de San Matías



SQ001.- Embarque del pozo Don Raimundo a nivel del suelo. El emboquille del pozo está tapado por una losa de hormigón.



SQ001.- Vista de la fachada trasera de la casa de máquinas del pozo Don Raimundo. Arriba figura la fecha de 1901.

SQ001.- Restos de la bancada de la máquina de extracción del pozo Don Raimundo.



Minas de San Quintín: Zona de San Matías

SQ002.- Estructura del pozo auxiliar por donde eran introducidos los materiales para los rellenos de la explotación.



SQ003.- Depósito de agua de acumulación del bombeo del pozo Don Raimundo.



SQ004.- Estructura de mampostería y ladrillo y casa de máquinas del pozo María.



Minas de San Quintín: Zona de San Matías

SQ004.- Hueco del Pozo María. El emboquille se encuentra tapado por una losa de hormigón.



SQ004.- Estructura de mampostería del pozo María con accesos laterales a nivel del suelo.



SQ004.- Interior de la casa de máquinas del pozo María.



Minas de San Quintín: Zona de San Matías

SQ004.- Vista de la fachada trasera de la casa de máquinas del pozo María. Por delante se ve parte del estanque de agua realizado para el suministro del lavadero de escombreras de los años 1979 y 80.



SQ005- Muros de apoyo de las tolvas y otras instalaciones del antiguo lavadero de minerales de San Matías.



SQ005- restos de instalaciones del antiguo lavadero de minerales de San Matías.



Minas de San Quintín: Zona de San Matías

SQ005- Restos de instalaciones del antiguo lavadero de minerales de San Matías.



SQ006- Restos de instalaciones del lavadero de escombreras. Detrás se ve l parte de la balsa de estériles.



SQ007.- Estación del ferrocarril de Puertollano a San Quintín.



Minas de San Quintín: Zona de San Froilán

SQ008.- Pozo San Froilán. Su emboquille se encuentra tapado por una losa de hormigón.



SQ008.- Restos de instalaciones del pozo San Froilán.



SQ009.- Restos del lavadero de minerales de San Froilán.



Minas de San Quintín: Zona de San Froilán

SQ009.- Restos del lavaderos de minerales de San Froilán. En primer término se pueden ver los tanques espesadores.



SQ010- Edificios de oficinas de San Froilán.

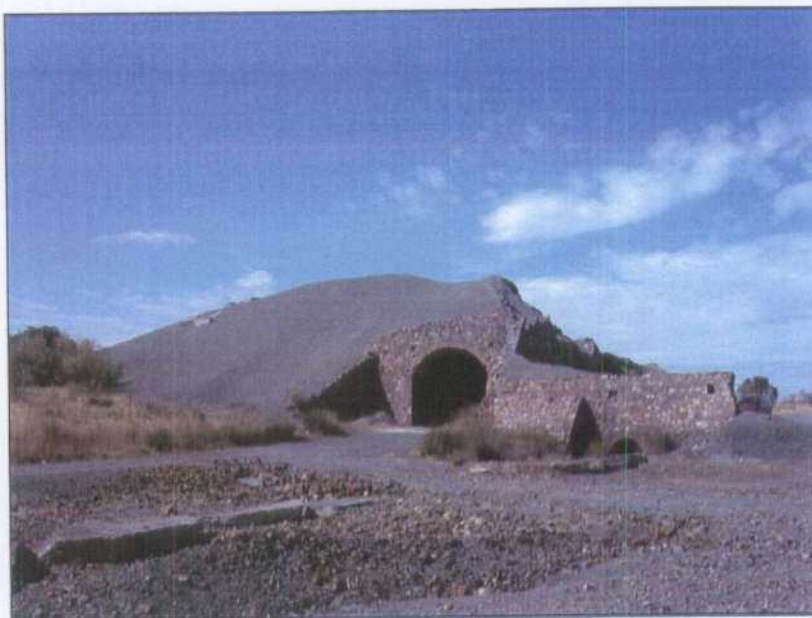


SQ011- Trazado de tren de vagones de San Froilán al pozo Armando y su auxiliar. El pozo de la imagen es el auxiliar.



Minas de San Quintín: Zona de San Froilán

SQ011- Puente del trazado del tren de vagonetas entre San Froilán y el pozo Armando.



SQ013- Restos de instalaciones del pozo Armando.

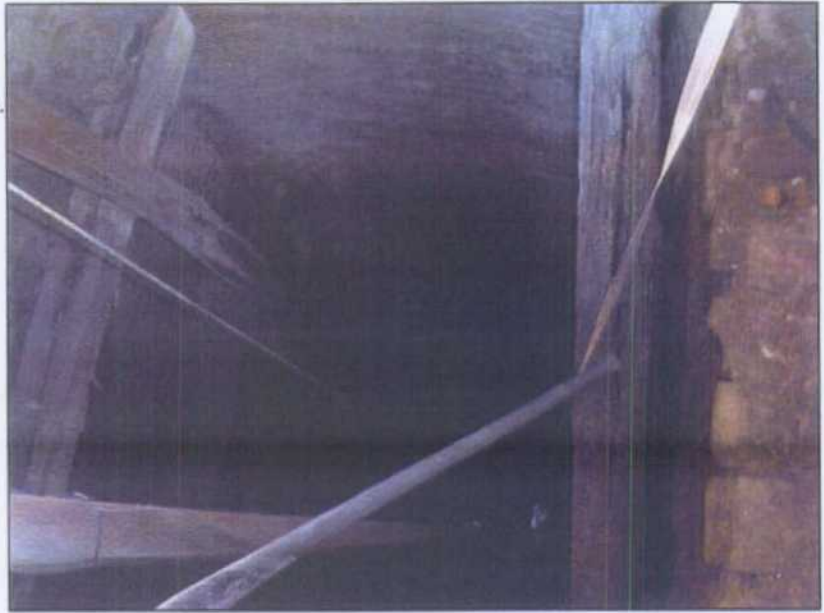


SQ013.- Estructura de mampostería y restos de la casa de máquinas del pozo Armando.



Minas de San Quintín: Zona de San Froilán

SQ013.- Caña de Pozo Armando.



SQ014.- Depósito de acumulación de agua del bombeo de la mina.



SQ015.- Emboquille del pozo auxiliar de Armando por donde se introducían los rechazos del lavadero para rellenos de la explotación.



Minas de San Quintín

SQ016- Almacenes de las minas.



SQ017- Restos del poblado minero junto a la estación del F.C.



SQ017- Restos del poblado minero junto a la carretera de Cabezarados.



Minas de San Quintín

SQ017- Restos del poblado minero junto a la carretera de Ca bezarados. Esta fue la última casa habitada en el poblado, que fue abandonada a principio de los años 1990.



39. MINA DE VILLAZAIDE

39.1. LOCALIZACIÓN

La Mina de Villazaide fue una modesta explotación de galena argentífera situada en la Finca La Cruz en el término municipal de Villamayor de Calatrava. Se encuentra relativamente cerca de las Minas de San Quintín. Respecto al M.T.N. se halla en la parte septentrional de la hoja 809, Tirteafuera, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 394100 Y: 4294850

Los accesos se realizan por la carretera local de Villamayor de Calatrava a San Quintín, distando unos 7 km desde la población y unos 6 km desde las otras minas.

Esta mina se situaba dentro de la concesión del mismo nombre que era propiedad de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya.

Su interés patrimonial radica en los restos de las instalaciones mineras que aun quedan.



Pozo Maestro de la mina de Villazaide

39.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La mina de Villazaide ha mostrado una historia pareja a la de San Quintín, condicionada por la proximidad al gran yacimiento. Como allí ocurrió, los romanos trabajaron en este criadero. Igualmente, es muy probable que algunas de las citas de los siglos XVI y XVII a minas en el término de Villamayor hicieran mención a este yacimiento.

A finales del siglo XIX la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya estableció la concesión de Villazaide cubriendo los restos de laboreo antiguo que mostraban un filón de rumbo ENE-OSO con una corrida del orden de 500 m. La explotación de la mina se realizó en los primeros años del siglo XX, pero las dificultades en la explotación, las leyes poco elevadas del mineral y la crisis de los precios del plomo de 1911, llevó al cierre de la mina. Pero, aunque la explotación parase a comienzos del siglo XX, la mina permaneció abierta

durante un largo periodo de tiempo. Efectivamente durante la explotación hubo un acusado problema con el bombeo del agua, ya que las labores subterráneas daban un gran caudal. Esto que en principio fue un gran problema, tras el cierre se convirtió en un recurso y la mina fue una fuente de agua para las instalaciones de la S.M.M.P. en San Quintín y Puertollano. Se instalaron potentes bombas que estuvieron abasteciendo de agua a los lavaderos de esas localidades hasta los años 1970. Gracias a ello se han conservado algunas instalaciones en un cierto aceptable estado.

Estas minas contaban con un corto ramal del ferrocarril de Puertollano a San Quintín, que pasaba muy cerca de ellas.

39.3. GEOLOGÍA

El yacimiento de Villazaide consiste en un filón mineralizado con galena argentífera que tiene una orientación ENE-OSO y buzamiento fuerte al Norte. Presentaba una corrida del orden de 500 m y un espesor de 0.5 m a 1.5 m, habiendo sido reconocido hasta una profundidad de 120 m.

Las rocas encajantes de estos filones son las alternancias de areniscas y pizarras con lentejones de conglomerados del “Alcudiense Superior”. Estos materiales se disponen en el entorno de la mina con rumbos cercanos a E-O y buzamientos del orden de 60° al Norte.

Las estructura mineralizada correspondería a una fractura tensional desarrollada en relación con la dinámica de un importante accidente ONO-ESE que pasaría al Sur del yacimiento y que se trataría de un corredor de cizallamiento transcurrente levógiro. Este accidente sería la prolongación a levante de la Falla de San Quintín.

Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes cementados todos ellos por la mineralización. También se encontraban rellenos sintaxiales de rellenos de espacios abiertos que daban al filón un aspecto bandeado. El mineral se presenta bien cristalizado, con frecuentes hábitos idiomorfos, y se

reconocen algunos rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

39.4. METALOGENIA

La mineralización de Villazaide pertenece al tipo-E de la clasificación de PALERO et al. (2003). La paragénesis encontrada es la siguiente:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y ankerita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, calcopirita, esfalerita, tetraedrita, bournonita, marcasita, cuarzo, calcita y caolín.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, jarosita y pirolusita.

La galena se presenta normalmente granuda y en trozos grandes de tipo “alcohol de hoja”. En general es rica en plata y presenta frecuentes hábitos subidiomorfos. La ankerita es la ganga más común y aparece en masas cristalinas granudas y también en cristales romboédricos de pequeño tamaño. La pirita es el mineral minoritario más frecuente. Se reconocen al menos dos generaciones, una que se presenta en masas cristalinas o microcristalinas reemplazadas parcialmente por marcasita, y otra se encuentra en drusas de pequeños cristales cúbicos. La esfalerita es muy rara en esta paragénesis y se halla en forma de pequeños granos con tendencia al idiomorfismo. La calcopirita, la pirrotina, la bournonita y la tetraedrita son relativamente frecuentes pero solo aparecen como minúsculos granos incluidos en galena. El cuarzo es relativamente abundante pero el relacionada directamente con la mineralización es escaso. Se presenta en forma cristalina y en frecuentes drusas de pequeños cristales piramidales. La marcasita se presenta siempre reemplazando a pirita. Por último, la calcita se presentan de forma esporádica y se encuentran con hábito cristalino y el caolín aparece como un polvo blanco en huecos de las brechas tectónicas.

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

La mineralización supergénica en estas minas fue muy importante. Los procesos de meteorización alcanzaron hasta los niveles más profundos de la mina. El mineral más común fue la cerusita que se presentaba en masas grises o blanquecinas reemplazando a galena o en pequeños cristales tapizando huecos. La goethita aparece en costras y en masas terrosas ocres. La jarosita se presenta como un polvo amarillo que rellena fisuras, normalmente en relación con goethita. La pirolusita es dendrítica y aparece tapizando diaclasas.

En este yacimiento se ha realizado un análisis de geoquímica isotópica del plomo en galenas 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⁾	μ_2 ⁽²⁾	ω_2 ⁽²⁾
Valor	2 σ	valor	2 σ	Valor	2 σ			
18.184	0.034	15.612	0.036	38.266	0.042	348	9.79	38.34

⁽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)

39.5. MINERÍA

La explotación del filón de Villazaide fue realizada a través de un pozo maestro de 120 m de profundidad. No se dispone de más información sobre la mina.

En pozo cuenta con una impresionante cabria de mampostería y ladrillo que resulta desproporcionada. Sus muros tienen del orden de 2.5 m de espesor y una altura de 6 m. Pegada a los muros de la estructura del pozo se halla la casa de máquinas, mucho más pequeña, que albergaba una máquina de extracción alimentada por corriente eléctrica.

Fuera de la casa de máquinas están los restos de un cablestante que fue instalado para suspender las bombas de agua cuando la mina estuvo siendo usada como suministradora del líquido elemento.

La exploración del filón se hacía mediante corte en realce y relleno. Para la concentración de los minerales la explotación debió contar con un pequeño lavadero que usaba métodos gravimétricos, del que desgraciadamente no queda nada. Tan solo un gran depósito de acumulación de agua es lo que queda de la instalación.



39.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina 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:

VZ001. Pozo Maestro de la mina, de 120 m de profundidad. Se halla tapado con una losa de hormigón. Dispone de una impresionante cabria de mampostería y ladrillo de unos 6 m

de alto y gruesos muros de 2.5 m, con embarque a nivel de la superficie.

VZ002. Casa de máquinas del pozo Maestro. De planta rectangular, conserva la cubierta original de teja plana apoyada sobre tablas y cerchas metálicas. En la fachada delantera tienen las ranuras de la salida de los cables de extracción.

VZ003. Casa del transformador eléctrico.

VZ004. Depósitos de acumulación de agua del bombeo de la mina, de sección rectangular y unos 250 m³.

VZ005. Restos del poblado minero.

Mina de Villazaide

VZ002- Casa de máquinas del pozo Maestro. Resulta llamativa la cercanía a la cabría y la acusada desproporción de tamaños de ambos elementos.



VZ002- Interior de casa de máquinas del pozo Maestro. En la imagen se puede ver las pequeñas ranuras de la salida de los cables de la máquina de extracción.



VZ002- Interior de casa de máquinas del pozo Maestro. Techumbre original.



Mina de Villazaide

VZ003.- Caseta del transformador eléctrico.



VZ004.- Depósitos de acumulación del agua del bombeo de la mina.

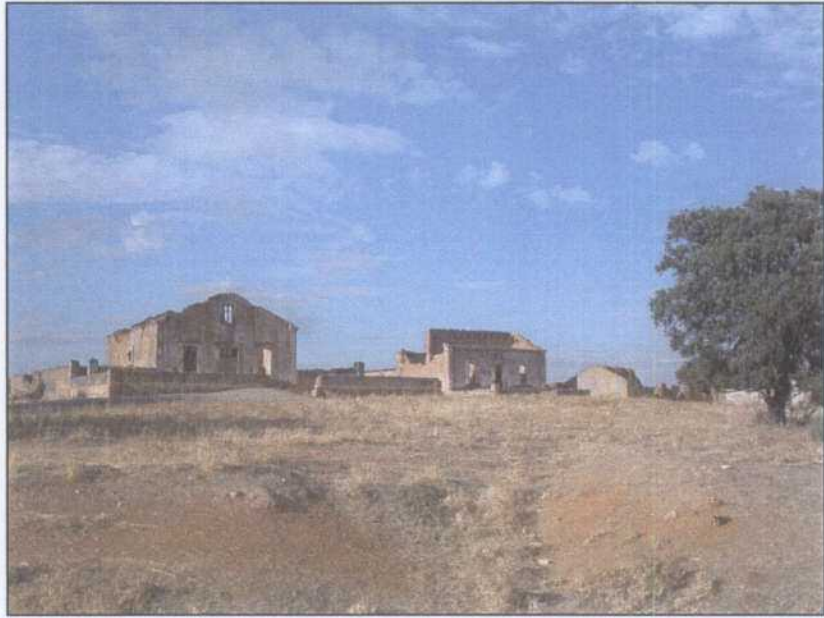


VZ005.- Ruinas del poblado minero.



Mina de Villazaide

VZ005.- Ruinas del poblado mi-
nero.



Mina de Villazaide

VZ001.- Cabria de sólidos muros de mampostería y ladrillo y casa de máquinas del pozo Maestro de la mina.



VZ001.- Cábria de mampostería y ladrillo del pozo Maestro de la mina. Vista trasera.



VZ001.- Cabría de mampostería y ladrillo del pozo Maestro de la mina. Vista lateral.



40. MINA DEL CAMPILLO

40.1. LOCALIZACIÓN

La Mina del Campillo, también conocida como La Cazadora, fue una explotación de galena situada en el paraje de El Campillo, que pertenece al término municipal de Almodóvar del Campo. En relación al M.T.N. la mina se halla en la central de la hoja 809, Tirteafuera, y las coordenadas U.T. M. de referencia serían:

X: 388400 Y: 4289750

Los accesos se realizan desde la pedanía de Tirteafuera por el camino rural de La Viñuela, que parte junto a la iglesia del pueblo y lleva una dirección al SO. El camino pasa por la mina al cabo de 4.5 km.

Esta mina se situaba dentro de la concesión La Cazadora que formaba parte de un grupo de 5 que eran propiedad de la Sociedad Minera Metalúrgica Gomelimp, con sede social en Barcelona (fig. 58).

El interés patrimonial de estas minas radica en los restos de las instalaciones mineras que aun quedan.



Pozo central de la mina y casas y edificios de las instalaciones de la mina.

40.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La mina del Campillo fue una de las últimas explotaciones activas en el distrito minero, cerrando sus instalaciones a mediados de la década de los 1960. El yacimiento fue inicialmente trabajado a niveles muy someros a comienzos del siglo XX, construyéndose 3 pozos situados uno en el centro del filón, mientras que los otros dos se situaron hacia los extremos. La explotación alcanzó solamente los 19 m.

A comienzos de la década de 1950, la sociedad Gomelip estableció las concesiones del grupo, acondicionando el pozo central para la explotación del criadero. Profundizó el pozo hasta los 52 m y estableció una nueva planta a los 50 m. En el extremo de poniente de esta planta, mediante un contrapozo de 30 m, se realizó una nueva planta que fue la más

profunda de la mina. La explotación fue llevada a cabo a pequeña escala durante los años 50, tratándose los minerales en un pequeño lavadero de flotación construido a tal efecto.

En los primeros años de los 1960, la explotación atravesaba por dificultades financieras, ofreciéndose a la venta a la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya. La multinacional francesa hizo una revisión del yacimiento y desestimó la oferta, produciéndose el cierre definitivo de la explotación a mediados de la década.

La producción de galena de esta mina ha sido pequeña, estimándose una cantidad del orden de 1000 Tm.

40.3. GEOLOGÍA

El yacimiento del Campillo consiste en un filón mineralizado con galena que tiene una orientación ENE-OSO y buzamientos de 75° a 60° al Norte. La estructura presentaba una corrida superficial del orden de 800 m, pero los trabajos mineros se extendieron en una longitud de unas 400 m.

Las rocas encajantes de estos filones son conglomerados, areniscas y pizarras del “Alcudiense Superior”. Estos materiales se disponen en el entorno con buzamientos variables, en general suaves y con rumbos NE-SO.

La estructura mineralizada correspondería a una fractura tensional que tiene un acusado control litológico por parte de los conglomerados. Los cuerpos mineralizados se presentan como brechas tectónicas de fragmentos de las rocas encajantes cementados todos ellos por la mineralización. El mineral se presenta bien cristalizado, con frecuentes hábitos idiomorfos, y se reconocen algunos rejuegos frágiles que rebrechifican a la mineralización.

40.4. METALOGENIA

La mineralización del Campillo es un ejemplo más de las mineralizaciones del tipo-E de PALERO et al. (2003). La paragénesis es bastante sencilla y tiene como peculiaridad una fase tardía con barita muy desarrollada. Los minerales encontrados son:

Minerales primarios mayoritarios: Galena y barita.

Minerales primarios minoritarios: Pirita, calcopirita, cuarzo, ankerita y caolín.

Minerales supergénicos: cerusita, goethita, y pirolusita.

La galena es de grano grueso o muy gruesos de tipo “alcohol de hoja” y es pobre en plata. La barita es la ganga común en el yacimiento y es muy abundante. Se encuentra en agregados cristalinos hojosos y también en cristales tabulares. También se ha encontrado con hábitos botroidales. La pirita es un mineral poco frecuente pero está bastante repartida en el criadero. Se presenta en masas microcristalinas y en pequeños granos aislados. La ankerita es poco común y se presenta en pequeños cristales romboédricos. El cuarzo es relativamente abundante y se reconocen dos tipos, uno premineralización relacionado con la dinámica de la fractura, y otro poco abundante de aspecto cristalino. La calcopirita es un mineral muy escaso. El caolín aparece como un polvo blanco en huecos de las brechas tectónicas.

La mineralización primaria lleva asociada tenues alteraciones en las rocas encajantes y consisten en silicificación. También se reconoce una incipiente cloritización.

La mineralización supergénica en estas minas fue importante seguramente por la escasa profundidad de las labores. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o blanquecinas reemplazando a galena o en pequeños cristales. La goethita aparece en costras y en forma terrosa. La pirolusita es dendrítica y aparece tapizando diaclasas.

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	59.20	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	175	n.d.

n.d.=sin dato disponible.

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

Muestra	Pb (%)	S (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Sb (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Galena (Pozo San Froilán)	84.30	12.57	<200	22	1400	170	74	5
	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Bi (ppm)	Hg (ppm)	As (ppm)	Au (ppb)
	2	3.1	<5	4	8	10	<0.9	<7

En este yacimiento se ha analizado la composición isotópica del azufre de la barita:

$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	esfalerita	pirita	barita
			19‰

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

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (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			
18.219	0.086	15.642	0.082	38.362	0.080	390	9.91	39.31

(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)

40.5. MINERÍA

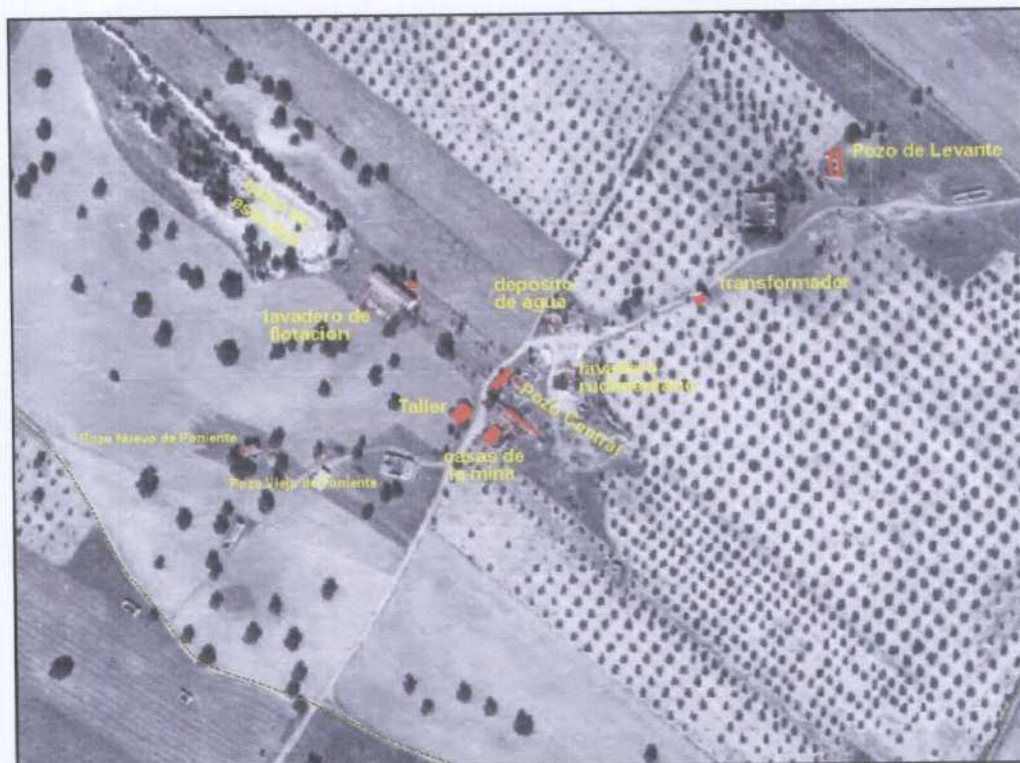
La explotación del filón del Campillo fue realizada mediante un pozo maestro que quedaba más o menos centrado en el yacimiento. Hubo otros dos pozos situados en los extremos de la estructura mineralizada, pero parece ser que no fueron utilizados en la principal etapa de laboreo.

El pozo central, que fue el maestro en la primera etapa de la explotación, tenía 52 m de profundidad y comunicaba con 3 plantas situadas a los 19 m, 30 m y 50 m (fig. 59). Por encima hubo otras dos pequeñas plantas de la época antigua de explotación. La planta situada a los 50 m, que era considerada como la 4ª, fue la de mayor desarrollo y en su extremo de poniente había un contrapozo de 30 m que accedía a una 5ª planta. El pozo contaba con una estructura de ladrillo y mampostería que hacía servicio de cabria. Una pequeña máquina de extracción eléctrica movía cubas guiadas por cables.

En los últimos años de explotación se construyó un nuevo pozo en la zona de poniente de 83 m de profundidad, que pasó a ser el de extracción, quedando él central para desagüe y servicio de la mina. Este pozo estaba servido por un cablestante eléctrico que movía una cuba por la caña del pozo.

El arranque de los minerales se llevaba a cabo por el método de corte en realce y relleno. Los realces se hacían en toda la corrida metalizada y tenían la altura de cada planta o se paraba al encontrar esterilizaciones. Para los rellenos se usaban estériles de los hastiales del encajante.

Para la concentración de los minerales hubo un pequeño lavadero de flotación que contaba con una sección de machaqueo y molienda, otra sección de clasificación y otra de concentración por flotación. El lavadero tenía una capacidad reducida de tratamiento diario.



40.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados en esta mina 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:

CP001. Pozo de levante, de sección circular de 3 m de diámetro e inundado a los 3 m. La profundidad es desconocida, pero seguramente no debía superar los 50 m. Está revestido de mampostería, por lo menos hasta el nivel del agua. Dispone de una sólida estructura de mampostería con acceso frontal de embarque mediante una arcada de ladrillo. También tiene accesos laterales y debía disponer de otro embarque en la parte alta de la estructura.

CP002. Caseta de transformador eléctrico.

CP003. Depósito de agua de acumulación de sección circular y unos 50 m³ de capacidad.

CP004. Pozo central, se encuentra tapado con losa de cemento. Tenía una profundidad de 52 m y comunicaba con la planta 4^a de la mina. Dispone de una estructura de mampostería con embarque a nivel de la escombrera. Sobre ella se añadió un arco de ladrillo para sujetar una polea para guiar una cuba. Delante de él se halla la casa de máquinas que conserva la techumbre y bancadas del cablestante y, seguramente, del compresor. Sobre el edificio hay un depósito de hierro de unos 5 m³ de capacidad, que debía actuar de regulador del bombeo de la mina.

CP005. Muros de las antiguas tolvas de descarga de minerales.

CP006. Restos de un rudimentario lavadero que debió usarse para relavar escombreras. Dispone de un canal y una balsa de agitación con los apoyos de un palanquín.

CP007. Casas de la mina. Actualmente se mantienen algunas de ellas para recreo.

CP008. Taller de la mina, utilizado actualmente de pajar.

CP009. Restos del lavadero de flotación. Se reconoce la entrada de minerales mediante una cinta transportadora. Dentro hay un silo. Adosada a un lateral hay una gran era de secado y recogida de aguas. Junto al edificio hay una caseta de transformador eléctrico.

CP010. Pozo antiguo de poniente, de profundidad desconocida. Está tapado con viguetas y bovedilla, y tiene en un lateral un brocal de pozo para sacar agua. Se ve que tiene una sección de 2.5 m x 2 m y está inundado a los 7 m. No presenta revestimiento.

CP011. Pozo nuevo de poniente, de 83 m de profundidad y comunica con las plantas 4^a y 5^a de la mina. Tiene una sección rectangular de 3 m x 2 m. y está revestido de ladrillo hasta el nivel del agua que se encuentra a 7 m de hondura. Tiene una cabría de ladrillo de unos 7 m de altura, con una tolva de descarga adosada, que tenía una parrilla inclinada para

separar los gruesos. La carga se hacía por debajo. En la parte alta de la cabría se conserva la polea y en su frontal hay una inscripción con la fecha 1959.

Mina de El Campillo

CP001.- Pozo de levante.



CP001.- Pozo de levante. Embarque frontal a nivel de superficie.



CP001.- Caña del pozo de levante.



Mina de El Campillo

CP002.- Caseta de transformador eléctrico.



CP003- Deposito de acumulaci3n de agua del bombeo de la mina.



CP004- Pozo central de la mina.



Mina de El Campillo

CP004- Casa de máquinas del pozo central.



CP004- Interior de la casa de máquinas del pozo central.



CP004.- Depósito metálico para regulación del agua bombeada de la mina.



Mina de El Campillo

CP004.- Emboquille del pozo central tapado por una losa de cemento. Detrás el depósito de regulación del agua del bombeo.



CP005.- Antiguos muros de contención y de apoyo de las tolvas de descarga de minerales. Junto a ellos restos de casas de la mina.



CP006.- Restos de un rudimentario lavadero de escombreras. Probable balsa de agitación.



Mina de El Campillo

CP006.- Restos de un rudimentario lavadero de escombreras.



CP007- Casas de la mina.



CP008- Talleres de la mina.



Mina de El Campillo

CP009- Lavadero de flotación.
Vista trasera con el transformador eléctrico a un lado.



CP009- La entrada de los minerales se realizaba mediante una cinta transportadora. En la imagen se ve el punto de carga de la cinta y la entrada superior de un silo de almacenaje del todo-uno.



CP009- Lavadero de flotación.
Vista delantera.



Mina de El Campillo

CP009- Lavadero de flotación.
Salida de descarga del silo de
almacenaje del todo-uno.



CP009- Lavadero de flotación.
Era de secado de concentra-
dos.



CP010.- Pozo viejo de poniente,
tapado con viguetas y bovedilla
y con un brocal para sacar agua.



Mina de El Campillo

CP010.- Caña del pozo viejo de poniente.



CP011- Pozo nuevo de poniente. Vista frontal.



CP011- Pozo nuevo de poniente. Vista trasera.



Mina de El Campillo

CP011- Caña del pozo nuevo de poniente.



CP011- Embarque frontal del pozo nuevo de poniente.



CP011- Pozo nuevo de poniente. Criba y tolva de descarga de minerales.

41. MINETAS DE PEÑA DEL AGUILA

41.1. LOCALIZACIÓN

En el paraje de Peña del Aguila, que pertenece al término municipal de Calzada de Calatrava, se encuentran una serie de pequeñas labores mineras sobre afloramientos de rocas carbonatadas, que fueron realizadas para el reconocimiento de una mineralización de esfalerita y galena. Este paraje se sitúa en la parte centro-occidental de la hoja 837, Viso del Marqués, y las coordenadas U.T.M. de referencia serían:

X: 433550 Y: 4269165

Los accesos se realizan por la carretera local de Calzada a la aldea de Huertezuelas, pasando por el paraje y cerca de las labores entre los km 13 y 14.

El interés patrimonial de estas minas es metalogénico, por ser el mejor ejemplo de unas escasa pero curiosas mineralizaciones de esfalerita en rocas carbonatadas que hay en el distrito minero.



El cerro de Peña del Aguila con el cortijo del mismo nombre a sus pies. En el arroyo que discurre por delante se encuentran los principales trabajos mineros de este paraje.

41.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No se dispone de información histórica sobre las labores mineras de Peña del Aguila. Los trabajos fueron de escasa entidad y prácticamente se limitaron a reconocimientos. No obstante se puede aventurar que esos trabajos debieron hacerse a comienzos del siglo XX, al observarse indicios de galena en afloramientos de rocas carbonatadas.

41.3. GEOLOGÍA

La mineralización de Peña del Aguila aparece en niveles de carbonatos pertenecientes a una unidad del Ordovícico Superior conocida como “Caliza Urbana”. A escala regional esta unidad tiene una forma lenticular y discontinua, presentando en este paraje algunos de sus mejores afloramientos, con una buena continuidad y con un espesor de unos 10 m. La “Caliza Urbana” aquí aparece en el núcleo de un sinclinal, ocupado en el centro por pizarras negras y cuarcitas del Silúrico Inferior (fig. 60). A muro de las rocas carbonatadas hay una alternancia de areniscas y pizarras con niveles de lumaquelas, y a techo hay pizarras negras masivas. El mineral se concentra en los paquetes de techo de la “Caliza Urbana” dando lugar a cuerpos mineralizados de 1 m a 2 m de potencia.

Los minerales metálicos aparecen diseminados en los paquetes mineralizados, presentando estos una silicificación y dolomitización. También hay mineral rellenando pequeñas fisuras junto con cuarzo.

41.4. METALOGENIA

La mineralización de Peña del Aguila fue considerada por PALERO et al. (2003) como modelo del tipo-A. La paragénesis es bastante sencilla y está formada por los siguientes minerales:

Minerales primarios mayoritarios: Esfalerita y galena.

Minerales primarios minoritarios: Piritita, calcopiritita, cuarzo y dolomita.

Minerales supergénicos: cerusita y goethita.

La esfalerita es el sulfuro mayoritario en esta paragénesis y se presenta microgranuda en masas y diseminaciones en la roca carbonatada. Se ven texturas de reemplazamiento que conservan los fósiles de la roca con la esfalerita diseminada entre ellos. La galena es también granuda y se encuentra diseminada y rellenando las venas. Es pobre en plata. Presenta típicas señales de deformación con foliación debido a la alta ductilidad de este

mineral. La pirita y la calcopirita son muy escasas y aparecen como granos aislados en la roca. El cuarzo es relativamente abundante y se reconocen dos tipos, uno microgranudo y con texturas en mosaico reemplazando a la roca carbonatada, y el otro relleno de las venas que es de tipo lechoso y hábitos cristalinos. La dolomita aparece reemplazando a la roca carbonatada presentándose microgranuda.

La mineralización primaria lleva asociada una notable alteración de las rocas encajantes y consiste en silicificación y dolomitización.

La mineralización supergénica en estas minas fue poco importante pese a la escasa profundidad de las labores. El mineral más común es la cerusita que se presenta en masas grises o blanquecinas reemplazando a galena. La goethita aparece normalmente en forma terrosa.

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)
Esfalerita	0.05	19.50	n.d.	n.d.	190	n.d.	l.d.	n.d.
Galena y esfalerita	2.85	8.25	n.d.	n.d.	100	n.d.	10	n.d.

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

n.d.=sin dato disponible.

En este yacimiento se ha analizado la composición isotópica del azufre de la esfalerita y de la galena:

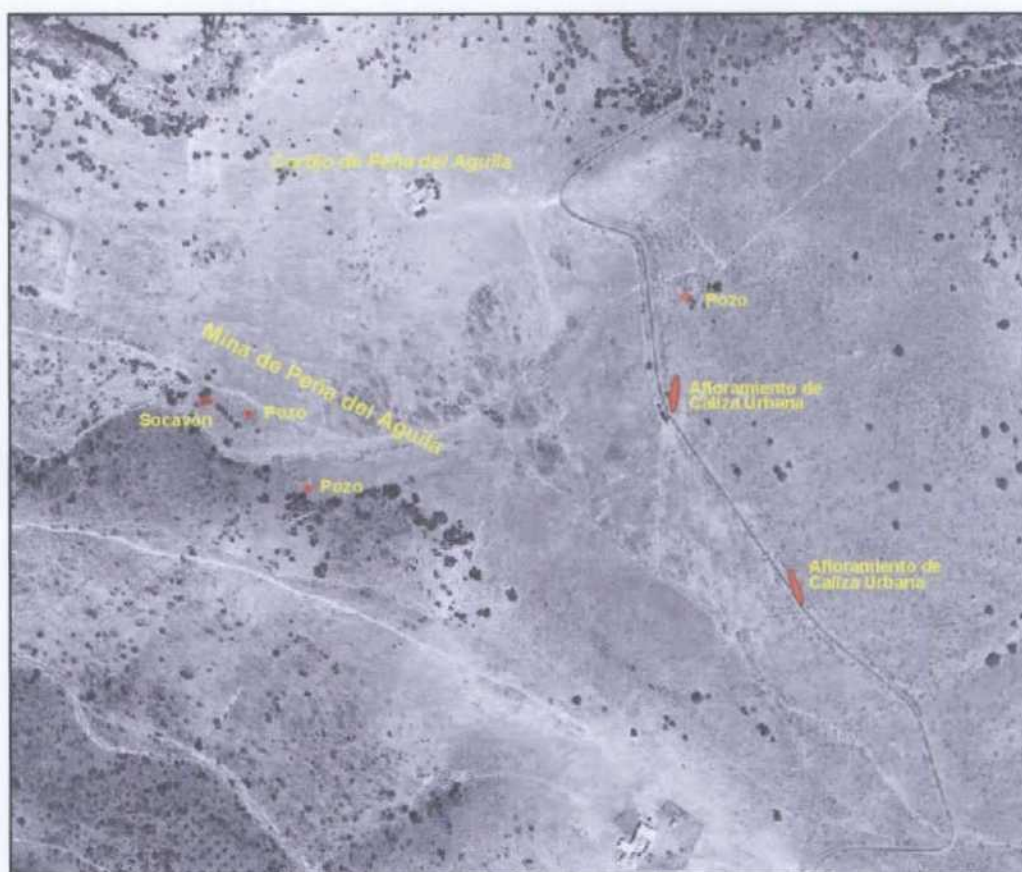
$\delta^{34}\text{S}$			
Galena	esfalerita	pirita	barita
8.3‰	10.7‰		
	13.6‰		

41.5. MINERÍA

Los trabajos mineros de Peña del Aguila fueron muy poco importantes y se trataron de poco más de reconocimientos. Se encuentran dos socavones y varios pocitos y rafados realizados directamente sobre los afloramientos de la “Caliza Urbana”.

La labor principal se encuentra al Sur del cortijo de Peña del Aguila y se trata de un socavón de unos 50 m de longitud, dos pozos de unos 15 m de profundidad y varios rafados. En esta labor se aprovechó algo de mineral que debía ser seleccionado a mano. Otra labor se sitúa cerca de la carretera, al Este de cortijo, que era un pozo que está cegado en la actualidad. Por el volumen de escombrera no debía tener más de 10 m de hondura. Esta escombrera, aunque pequeña, tiene abundante mineral, pudiéndose coger excelentes muestras de mineral diseminado entre fósiles. La tercera labor se halla a poniente en la orilla del río Fresnedas, donde hay un socavón de unos 150 m de longitud emboquillado en un espectacular afloramiento de la “Caliza Urbana”. El socavón va casi todo en estéril, apareciendo de forma esporádica algunas pintas de mineral.

Estas minas no disponían de más instalaciones que algún casetón para su uso como almacén y cuarto de herramientas. No existieron instalaciones de máquinas ni plantas de concentración.



41.6. INVENTARIO

Los elementos catalogados consisten en los restos de labores y algunos afloramientos de la “Caliza Urbana” que se pueden considerar entre los mejores de Sierra Morena. En la imagen se pueden ver la localización y se acompaña el informe con fotografías de cada uno de ellos. Los elementos inventariados serían los siguientes:

CP001. Mina de Peña del Aguila. Está integrada por un socavón de unos 50 m que comunica con dos pocitos de unos 15 m de profundidad. Siguiendo la corrida de afloramientos de rocas carbonatadas hay otro pozo al Este de las otras labores, que está inundado a los 12 m.

CP002. Lobar de levante. Se trata de un pozo que se halla cegado en la actualidad. En sus escombreras se pueden tomar excelentes muestras de la mineralización.

CP003. Afloramiento de la “Caliza Urbana” en la carretera de Calzada a Huertezuelas.

CP004. Otro afloramiento de la “Caliza Urbana” en la carretera de Calzada a Huertezuelas. Estos afloramientos están considerados entre los mejores que se pueden encontrar de esta unidad carbonatada paleozoica en el dominio de Sierra Morena.

CP005. Socavón del río Fresnedas, de 150 m de longitud. El socavón está excavado siguiendo el contacto caliza-pizarras negras. En su emboquille se puede ver venas de cuarzo en diaclasas con indicios de mineral. Junto a la entrada hay otro excelente afloramiento de la “Caliza Urbana”.

Las Minetas de Peña del Aguila

PA001- Labores mineras de Peña del Aguila. En el centro, junto al arroyo se ve la escombrera del socavón y a la derecha arriba, se reconoce la escombrera del pozo situado más al Este.



PA001- Labores mineras de Peña del Aguila. Estrada al socavón



PA001- Labores mineras de Peña del Aguila. Pozo situado en la parte central y que comunica con el socavón.



Las Minetas de Peña del Aguila

PA001- Labores mineras de Peña del Aguila. Pozo situado al Este. Al otro lado del arroyo se pueden ver las escombreras del resto de trabajos mineros.



PA002- Pozo de levante. En las escombreras de esta labor se pueden coger buenas muestras de la mineralización.



PA004- Afloramiento de la "Caliza Urbana" en la carretera.



Las Minetas de Peña del Aguila

PA004- Afloramiento de la "Caliza Urbana" en la carretera.

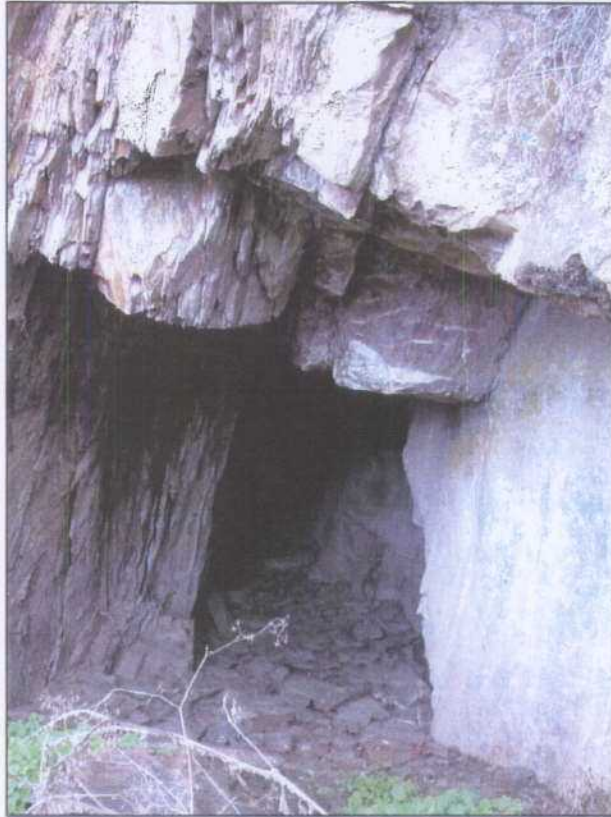


PA005- Socavón del río Fresnedas. A la izquierda se ven las pizarras negras de la unidad "Esquistos Chavera" (o "Pizarras de Muro" y a la derecha la "Caliza Urbana".

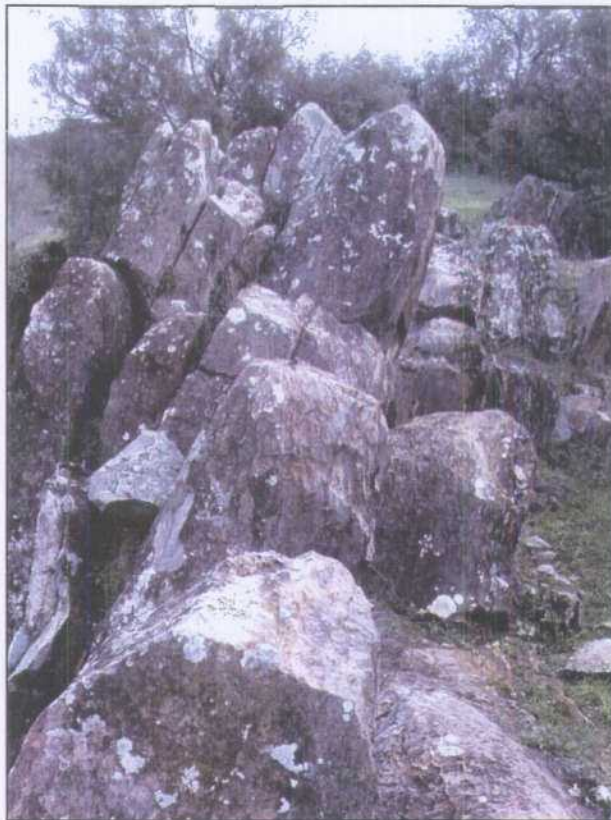


Las Minetas de Peña del Aguila

PA005- Socavón del río Fresnedas. En la entrada se pueden ver venas de cuarzo rellenando diaclasas que tienen indicios de sulfuros.



PA005- Afloramiento de la "Caliza Urbana" junto a la entrada del socavón del río Fresnedas.



42. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMOR, J.M. y ORTEGA, E. (1987). "Memoria explicativa de la hoja nº 809, Tirteafuera".
Mapa Geológico de España, escala 1:50000. 2ª serie, plan MAGNA. IGME.
- ALVAREZ NAVA, H.; GARCIA CASQUERO, J.L.; GIL TOJA, A.; HERNANDEZ URROZ, J.; LORENZO ALVAREZ, S.; LORENZO DIAZ, F.; MIRA LOPEZ, M.; MONTESERIN, V.; NOZAL, F.; PARDO, M.V.; PICART, J.; ROBLES, R.; SANTAMARIA, J.; y SOLE, F.J. (1988) "Unidades litoestratigráficas de los materiales precámbrico-cámbricos en la mitad suroriental de la zona centro-ibérica". II Congreso Español de Geología, Granada. Comunicaciones, vol. 1, pp.19-22.
- ANCOECHEA, E. (1983): "Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España Central". Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 657 p.
- BOUYX, E. (1970). "Contribution a l'etude des formations ante-Ordoviciennes de la meseta meridionale (Ciudad Real et Badajoz)". *Mem. del Inst. Geol. y Min. de España*, t. 73. 263 p.
- BRUN, J.P. & COBBOL, P.R. (1980). "Strain heating and thermal softening in continental shear zones: a review". *Journal of Struc. Geol.*, vol. 2, nº 1/2, pp. 149-158.
- CASTROVIEJO, R. (1979). "Génesis de los indicios Zn-Pb en el Ordovícico de la cuenca del río Ojailén (Puertollano-Ciudad Real): aportación del estudio mineralógico-textural. *Bol. Soc. Esp. Mineralogía*, Vol. Extra 1, pp. 31-41.
- CRESPO LARA, V. y REY DE LA ROSA, J. (1971). "Contribución al estudio del Valle de Alcudia". *Bol. Geol. y Min.*, t, LXXXII-VI, pp. 512-515.

- COUPEZ, Y.; TOMKINSON, M. Y PHILLIPS, A. (1988). "Use of correlations between structural analysis of outcrop, remote sensing and gravity data to aid exploration for base metal mineralization in the Almadén region of Spain". 2nd Remote Sensing European Workshop (Bruxelles, 1986), pp. 177-242.
- CUETO, L. A.; FERNÁNDEZ, F. J.; LAREA, F. J.; LASANA, M. J.; QUESADA, C. y REYES, J. (1991). "Aportación de dataciones Rb-Sr al estudio del batolito de Los Pedroches en la transversal de Pozoblanco". IV Congreso de Geoquímica de España, Soria. Vol. I, pp. 359-360.
- DEFALQUE, G.; DEMAIFFE, D.; DUMONT, P. et LALIEUX, P. (1992). "Le batholite de Los Pedroches (Sierra Morena). Études cartographique, pétrographique, géochimique, géochronologique et métallogénique". *Annales de la Société Géologique de Belgique*, n° 3 (1-2), pp. 333-350.
- DELGADO, J.C. (1987) "Caracteres litogeoquímicos de los Estratos Pochico y su relación con la metalogenia del campo filoniano de el Hoyo de Mestanza (Ciudad Real)". Tesis de Licenciatura. Universidad de Salamanca. 136 p.
- DELGADO, J.C.; MARTIN-IZARD, A. y PALERO, F.J. (1988). "Litogeo-química de la formación Estratos Pochico (Ordovícico Inferior) y su relación metalogénica con algunos yacimientos filonianos de Pb-Zn de Sierra Morena Oriental". *Geociencias*, vol. 3, fasc. 1-2, pp. 333-350. Aveiro.
- DIEZ BALDA, M.A.; VEGAS, R. & GONZALEZ-LODEIRO, F. (1990). "Central-Iberian Zone. Structure". In DALLMEYER, R.D. & MARTINEZ GARCIA, E. (eds.) "Pre-Mesozoic Geology of Iberia", pp. 172-188. Springer-Verlag. Berlin.
- DOMERGUE, C. (1967). "La mine antique de Diógenes". *Mélanges de la Casa de Velázquez*, t. III. Pp. 1-54.

- DOMERGUE, C. (1987). "Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique". Publications de la Casa de Velázquez, serie archeologie, VIII. Diffusion de Bocard. Madrid.
- DONAIRE, T. y PASCUAL, E. (1992). "Caracterización petrológica y geoquímica del sector central del batolito de los Pedroches: discriminación de dos series de granitoides". *Rev. de la Soc. Geol. de España*, vol. 5 (3-4), pp. 41-54.
- ESCUDE R VIRUETE, J. y LORENZO ÁLVAREZ, S. (2002). "simulación geoestadística en 2-D de las zonas de falla en el plutón granodiorítico de Fontanosas (Ciudad Real), zona Centro-Ibérica meridional". *Boletín Geológico y Minero*, vol. 113 (4), pp. 351-367.
- FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. y GARCÍA BUENO, C. (1993). "La minería romana de época republicana en Sierra Morena: el poblado de Valderrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real)". *Mélanges de la Casa de Velázquez*, t. XXIX-1, pp. 25-50.
- FLEITOUT, L. & FROIDEVAUX, C. (1980). "Thermal and mechanical evolution of shear zones". *Journal of Struc. Geol.*, vol. 2, nº 1/2, pp. 159-164.
- GALLARDO, J.L.; GOMIS, E.; DINARÈS, J. y PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (1998). "Relaciones entre las polaridades paleomagnéticas y las edades radiométricas del volcanismo de Campo de Calatrava (Ciudad Real)". *Geogaceta*, vol. 23, pp. 55-58.
- GALLARDO, J.L. y PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (2000). "Magnetoestratigrafía del relleno neógeno en las cuencas del Campo de Calatrava (Ciudad Real)". *Geotemas*, vol. 1 (1), pp. 55-58.
- GARCÍA BUENO, C. Y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. (1995). "Minería y metalurgia en Sierra Morena. El poblado romano republicano de Valderrepisa". *Revista de Arqueología*, nº 170, pp. 24-31.

- GARCIA HIDALGO, J.F. (1993). "Las pistas fósiles de los anticlinales de Alcudia y Abenojar (Zona Centroibérica). Edad de las series. *Geogaceta*, vol. 14, pp. 57-59.
- GARCIA SANSEGUNDO, J.; LORENZO ALVAREZ, S. y ORTEGA, E. (1987). "Memoria explicativa de la hoja nº 808, Almadén". Mapa Geológico de España, escala 1:50000. 2ª serie, plan MAGNA. IGME.
- GONZÁLEZ, T. (1832). "Registro y relación general de minas de la Corona de Castilla". Madrid.
- GONZÁLEZ LLANA, E. (1949). "El Plomo en España". Dirección General de Minas y Combustibles, Colección Temas Profesionales, t. 10.
- GUMIEL, P. (1983). "Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la Península Ibérica". *Tecniterrae*, nº 54, pp. 6-120.
- HIGUERAS, P. y ACOSTA, A. (1992). "Alteración de materiales volcánicos paleozoicos en el sinclinal de Almadén". Actas de las reuniones científicas. III Congreso Geológico de España. XII Reunión de la SEM. Salamanca. Tomo 3, pp. 143-147.
- HOLSER, W.T. & KAPLAN, I.R. (1966). "Isotope geochemistry of sedimentary sulfates." *Chemical Geology*, vol.1, nº. 2, pp. 93-135.
- JACQUIN, J. P. y PINEDA VELASCO, A. (1980). "Sobre la metalogenia del Subdistrito de La Carolina (Sierra Morena Oriental, España). Una nueva interpretación posible. Reflexiones sobre su investigación". *Studia Geol. Salmant.*, t. XVI, pp. 59-70.
- JULIVERT, M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1972). "Memoria explicativa del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. Escala 1:100000)". IGME.

- LEAL ECHEVARRIA, G.; CAPOTE, R.; GALAN, E. y HERNANDEZ ENRILE, J.L. (1976). "Génesis de las mineralizaciones del área Pedroches-Linares en relación con la evolución geotectónica del cinturón hercínico de Sierra Morena Oriental". Fundación "Juan March". Inédito.
- LEUTWEIN, J.; SAUPE, F.; SONET, J.; y BOUYX, E. (1970). "Première mesure geochronologique en Sierra Morena: La granodiorite de Fontanosas (Ciudad Real, Espagne)". *Geol. en Mijnbouw Nederl.*, nº. 49, pp. 297-304.
- OHMOTO, H. & RYE, R.O. (1979). "Isotopes of sulfur and carbon". In: *Geochemistry of hydrothermal ore deposits*. BARNES ed. "Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits, 2nd edn. pp.509-567. J. Wiley & Sons. New York.
- ORTEGA, E. (1988). "Geology and Metallogeny of the Almadén area, Centroiiberian zone, Spain". 2nd Remote Sensing European Workshop (Bruxelles, 1986), pp.149-173.
- ORTEGA, E. y GONZALEZ-LODEIRO, E. (1983, publ. 1985). "La Discordancia intra-Alcudense en el dominio meridional de la zona Centroibérica". *Brev. Geol. Astúr.*, nº 3-4.
- ORTEGA, E.; HERNANDEZ URROZ, J. y GONZALEZ LODEIRO, F. (1988). "Distribución paleogeográfica y control estructural de los materiales anteordovícico en la parte suroriental del autóctono de la zona Centroibérica". II Congreso Nacional de Geología. Granada.
- PALERO, F.J. (1986). "El campo filoniano de El Hoyo de Mestanza. (Ciudad Real). Sobre el origen de las mineralizaciones B.P.G.C. asociadas a zonas de cizalla". *Studia Geol. Salmant.*, t.XXIII, pp. 265-297.
- PALERO, F.J. (1991). "Evolución geotectónica y yacimientos minerales de la Región del Valle de Alcudia, (Sector Meridional de la Zona Centroibérica). Tesis doctoral, Universidad de Salamanca. 827 p.

- PALERO, F.J. (1992). "La sucesión paleozoica y estructura del sinclinal de Solana del Pino (Ciudad Real). *Estudios Geológicos*, vol. 48 (5-6), pp. 209-381.
- PALERO, F.J. (1993). "Tectónica pre-hercínica de las series infraordovícicas del anticlinal de Alcudia y la discordancia intraprecámbrica en su parte oriental (Sector meridional de la Zona Centroibérica)". *Bol. Geol. y Min.*, vol. 104-3, pp. 227-242.
- PALERO, F.J. y MARTIN-IZARD, A. (1988). "Las mineralizaciones estratoides de Zn-Pb en la Caliza Urbana del paraje de Peña del Aguila, Calzada de Calatrava (Ciudad Real)". *Bol. Soc. Esp. de Mineralogía*, vol. 11-1, pp. 179-189.
- PALERO, F.J.; BOTH, R.A.; ARRIBAS, A.; BOYCE, A.J.; MANGAS, J. & MARTIN-IZARD, A. (2003). "Geology and Metallogenic evolution of the polymetallic deposits of the Alcudia Valley Mineral Field, Eastern Sierra Morena, Spain". *Economic Geology*, vol. 98, pp. 577-605.
- PENHA, M.H. y ARRIBAS, A. (1974). "Datación geocronológica de algunos granitos uraníferos españoles". *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXV-III, pp. 271-273.
- PERAN, M. y TAMAIN, G. (1967). "La "Formación Campana" dans le nord de la province de Jaén (Espagne)". *C. R. Acad. Sc. Paris*, t, 265. pp. 844-847.
- PEREZ LORENTE, F. (1979). "Geología de la zona Ossa-Morena, al norte de Córdoba (Pozoblanco-Bélmez-Villaviciosa de Córdoba)". Tesis doctoral. Universidad de Granada. 340 pp.
- PINEDA, A. (1989). "Mineralizaciones de Zn-Ba en el ordovícico Superior (Caliza Urbana y tránsito a Pizarras Chavera) del subsuelo al Norte de El centenillo". *Bol. Geol. y Min.*, vol. 100-IV, pp. 653-665.
- PLANT, J.A.; SIMPSON, P.R.; GREEN, P.M.; WATSON, J.V.; & FOWLER, M.B. (1983). "Metalliferous and mineralized Caledonian granites in relation to regional metamorphism and fracture systems in northern Scotland". *Trans. Inst. Min. Metall.*

(Sect. B: Appl. earth sci.) vol. 92, pp.33-42.

PORTERO, J.M.; RAMIREZ, J.I.; ANCOECHEA, E. y PEREZ GONZALEZ, A. (1988).

"Memoria explicativa de la hoja nº 784, Ciudad Real". Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. 2ª serie, plan MAGNA. IGME.

QUIRÓS LINARES, F. (1969) "La minería en el Valle de Alcudia y el Campo de Calatrava". *Estudios Geográficos*, vol. 30, pp. 1-117.

RIBEIRO, A. (1974). "Contribution a l'etude tectonique de Tras-Os-Montes oriental". Serv. Geol. de Portugal, mem. 24 (Nova serie), pp. 1-168.

RODRIGUEZ PEVIDA, L.; MIRA, M. y ORTEGA, E.(1990). "Memoria explicativa de la hoja nº 833, Hinojosa del Duque". Mapa Geológico de España, escala 1:50000. 2ª serie, plan MAGNA. IGME.

ROIZ, J.M. (1979). "La estructura y la sedimentación herciniana, en especial el Precámbrico superior, en la región de Ciudad Real-Puertollano". Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

SARMIENTO, G. (1993). "Conodontos ordovícicos de Sierra Morena (Macizo Hespérico meridional)". Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

SAUPE, F. (1973). "La Geologie du gisement de mercure d'Almadén (province de Ciudad Real, Espagne)". *Sciences de la Terre*, nº 29, B.R.G.M. 343 p.

SIMPSON, P.R.; BROWN, G.C.; PLANT, J.; & OSTLE, D. (1979). "Uranium mineralization and granite magmatism in the British Isles". *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A.*, vol 291, pp.385-412.

TAMAIN, G. (1967). "El Centenillo zone de reference pour l'etude de l'Ordovicien de la Sierra Morena Orientale (Espagne)". *C.R. Acad Sc. Paris*, t. 265, pp. 389-392.

TAMAIN, G. (1972). "Recherches Geologiques et minières en Sierra Morena Orientale, Espagne". Thèse 3^{ème} cycle. Universite de Paris Sud. Centre d'Orsay.

WAGNER, R. H. (1983). "The Stephanian B of Puertollano". In QUESADA, C. & GARROTE, A. "Guidebook of field trip D: Carboniferous Geology of the Sierra Morena". 10th International Carboniferous Congress. Madrid

WALLIS, R.J. (1985). "Early evolution and sedimentation in the Puertollano basin (Ciudad Real, Central Spain). *Annales de la Facultad de Ciências de Porto*, supp. Vol. 64, pp.269-282.

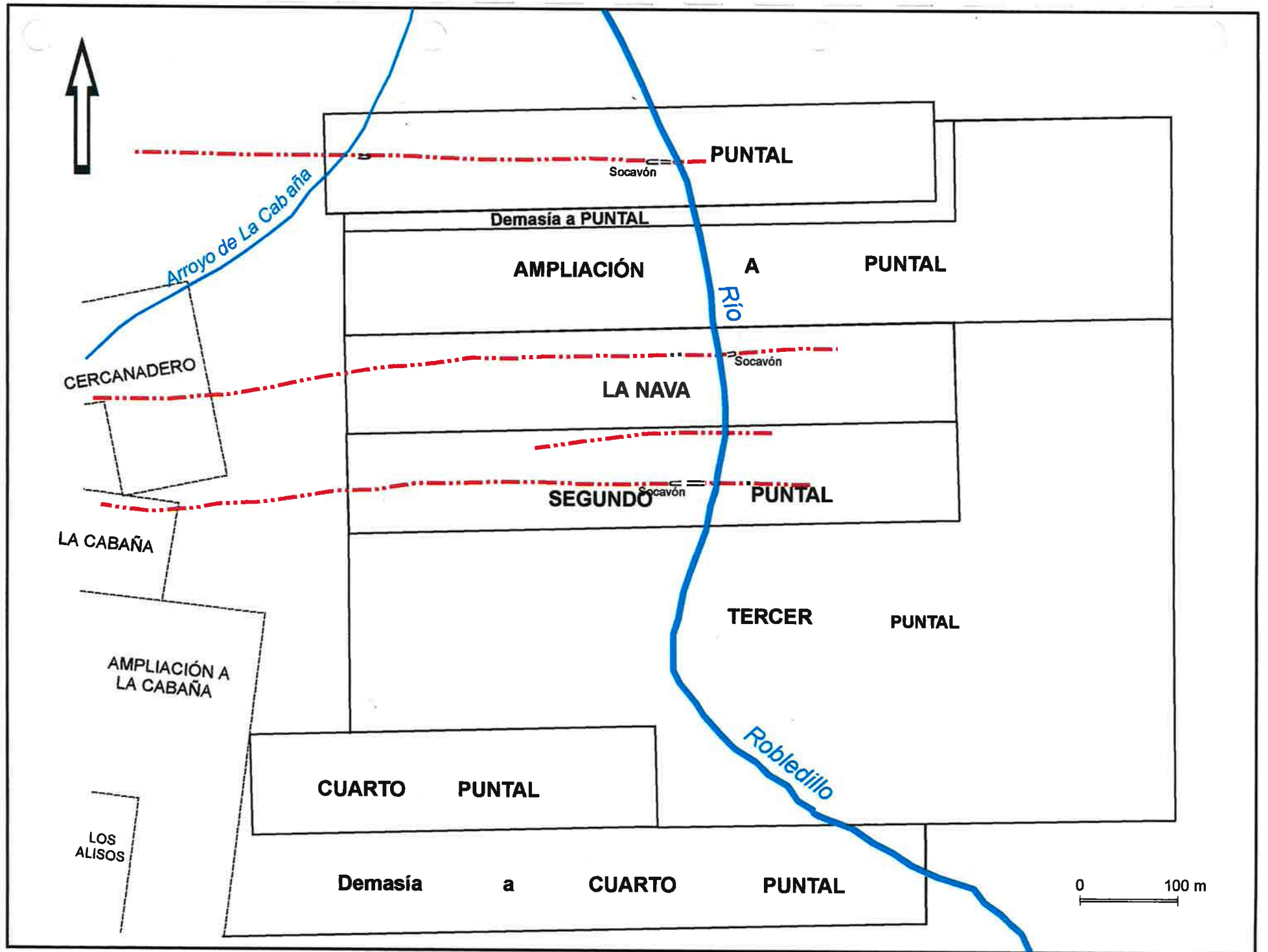


FIGURA 35.- Concesiones mineras del curso bajo del río Robledillo, minas Puntal y La Nava (Mestanza)

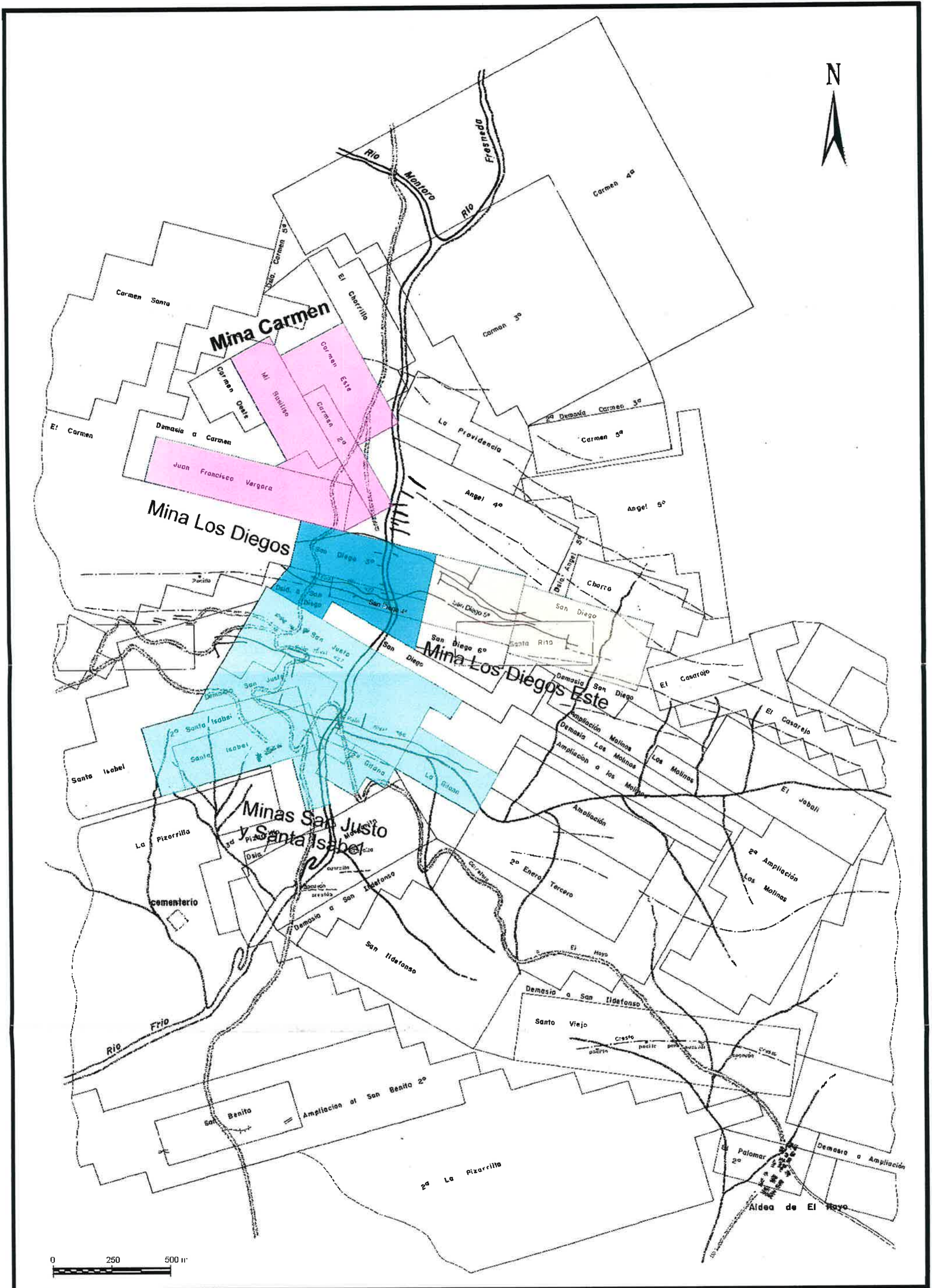


FIGURA 36.- Concesiones mineras de los parajes de El Chorrillo y Los Pontones

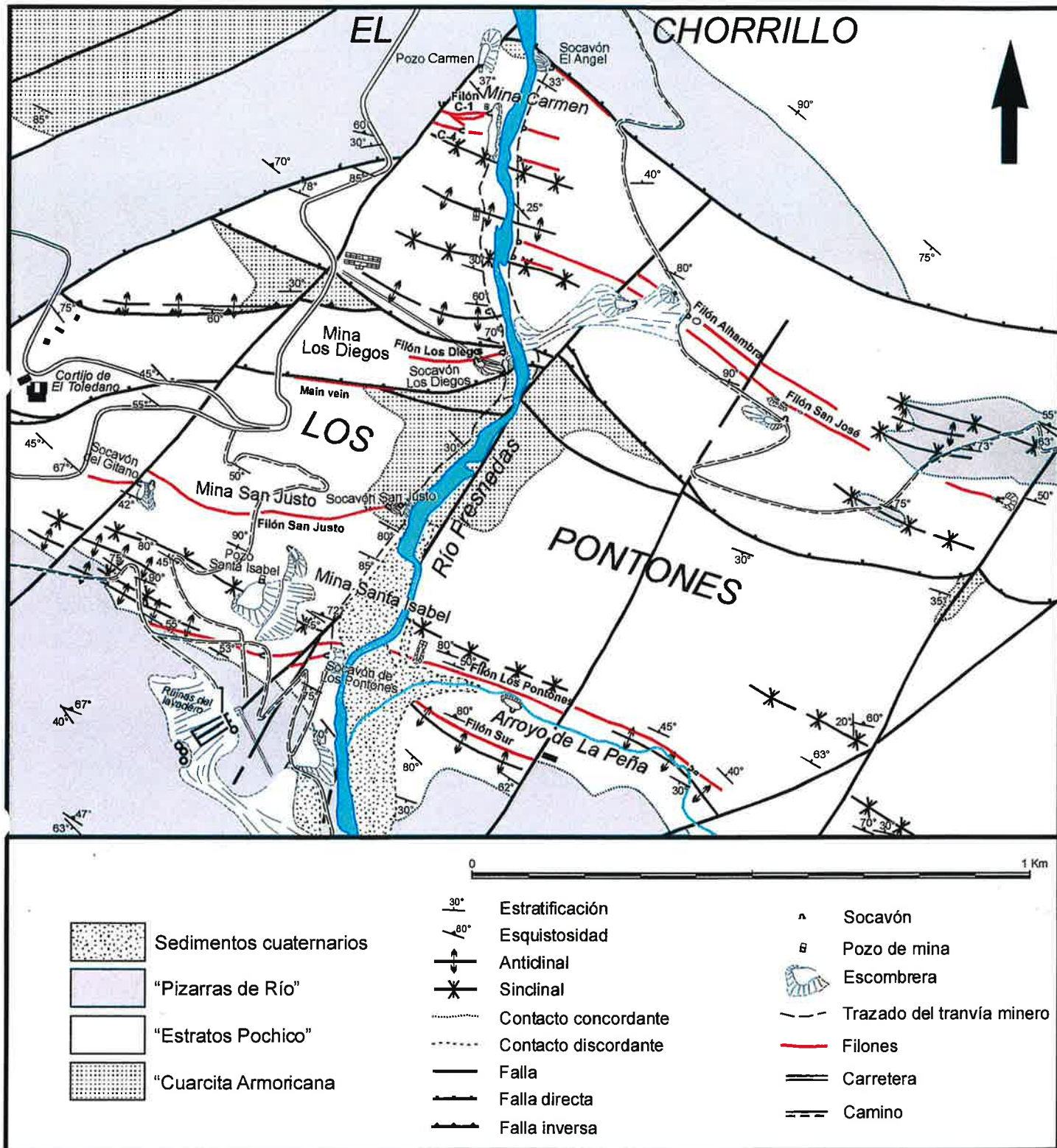


FIGURA 37.- Esquema geológico de las minas de Los Pontones

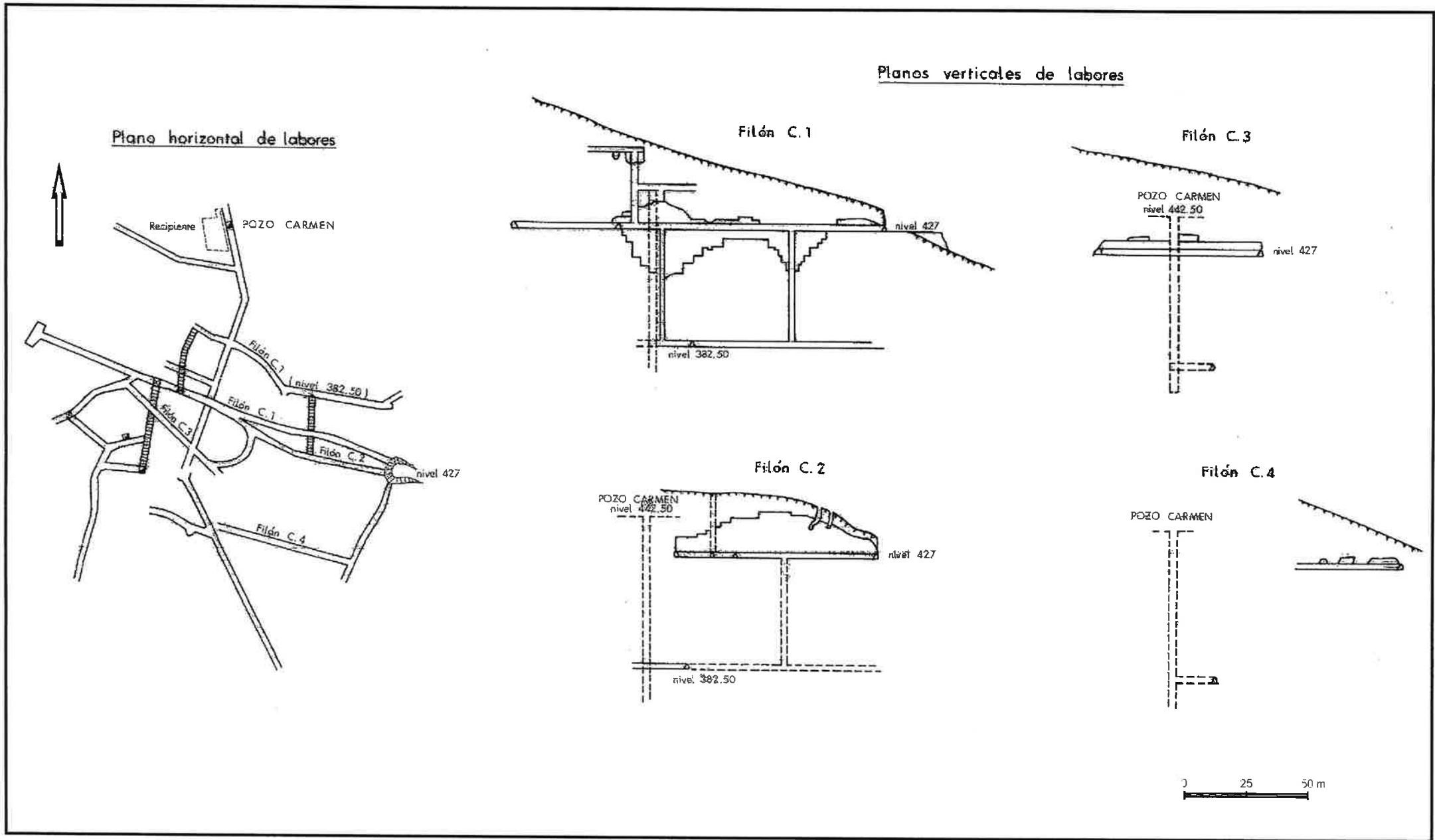
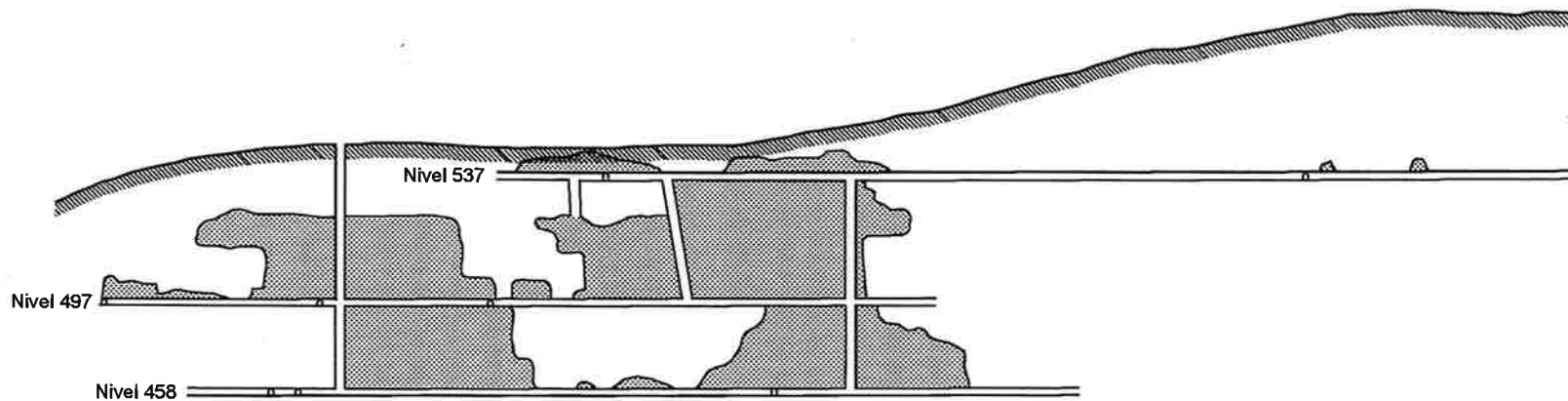


FIGURA 38.- Esquema de las labores de la Mina Carmen, grupo de las minas de Los Pontones (Mestanza)

Oeste

Sección longitudinal del filón San José

Este



Oeste

Sección longitudinal del filón San Diego (Alhambra)

Este

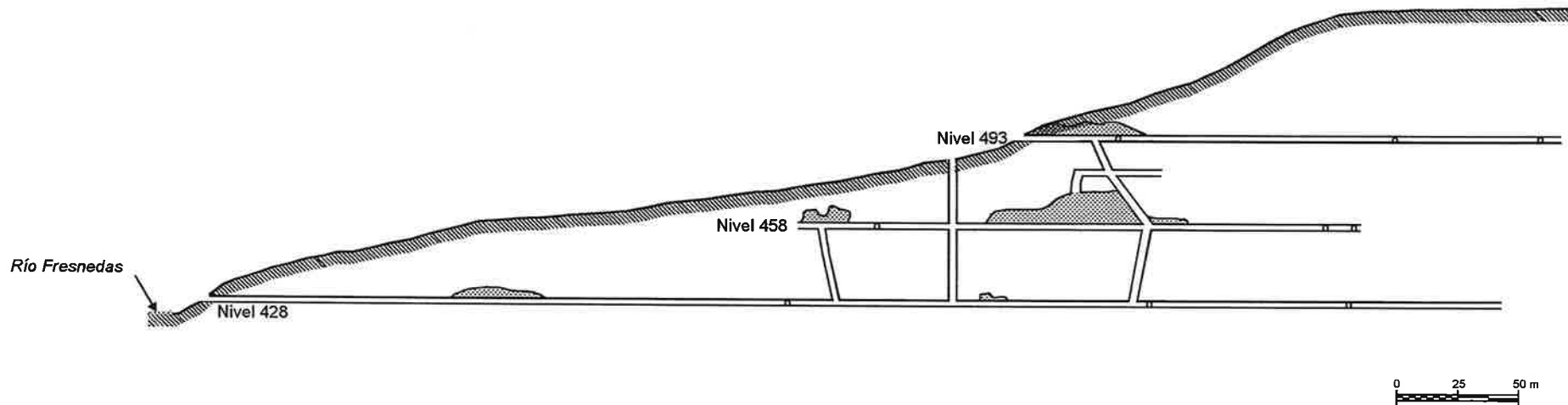
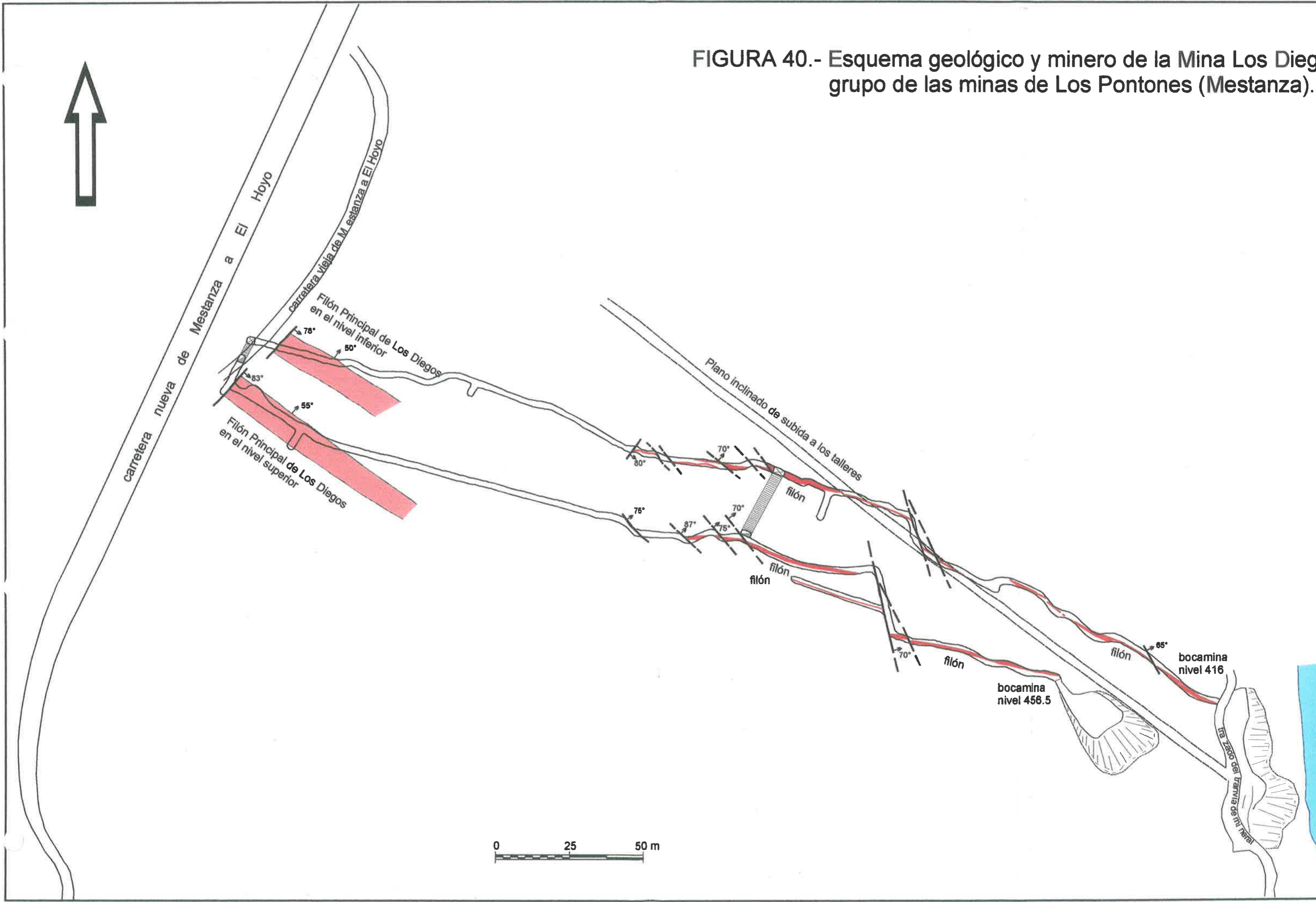


FIGURA 39.- Esquema de las labores de la Mina Los Diegos Este, grupo de las minas de Los Pontones (Mestanza)

FIGURA 40.- Esquema geológico y minero de la Mina Los Diegos grupo de las minas de Los Pontones (Mestanza).



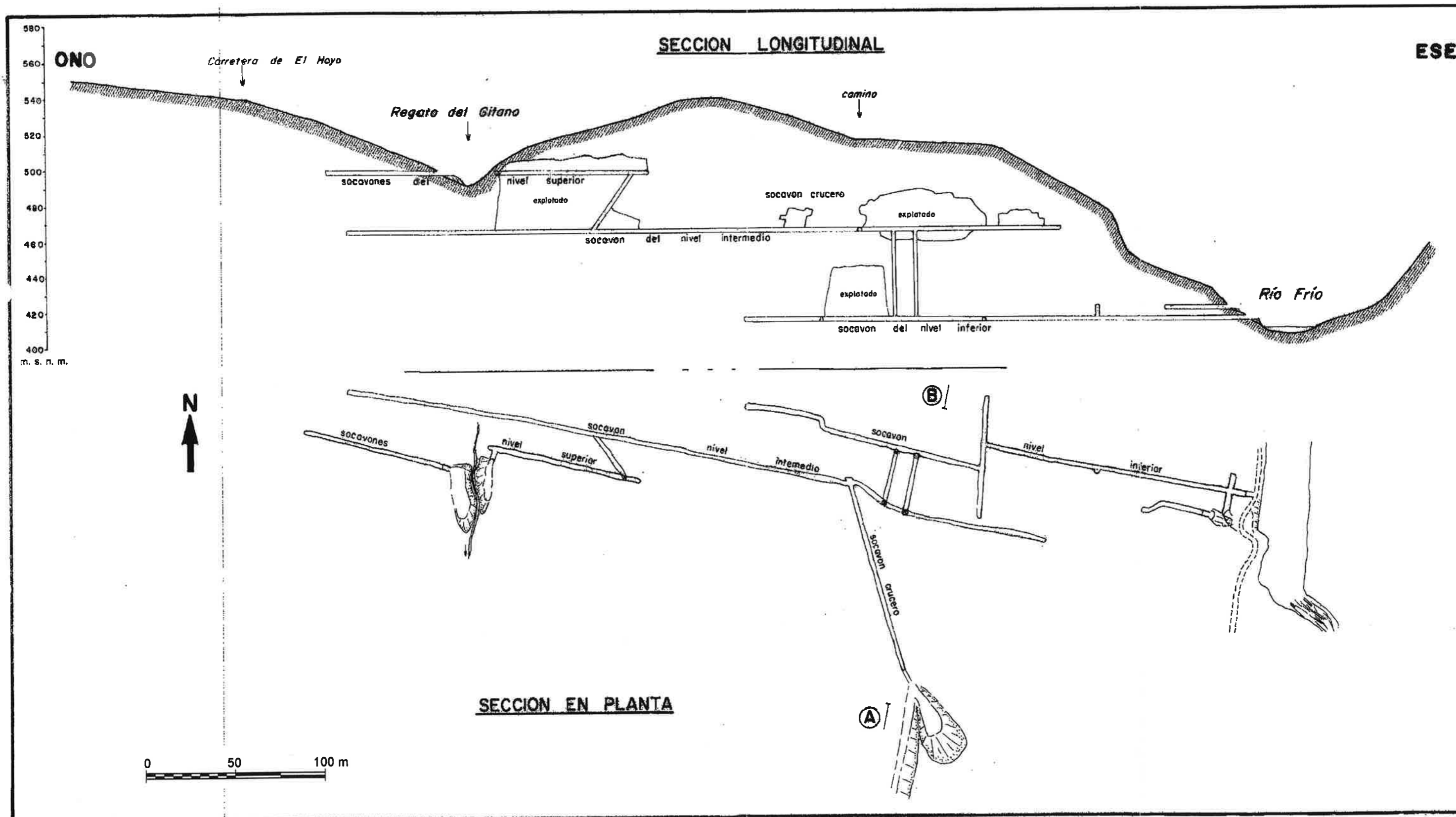


FIGURA 41.- Esquema de las labores de la Mina San Justo, grupo de las minas de Los Pontones (Mestanza).

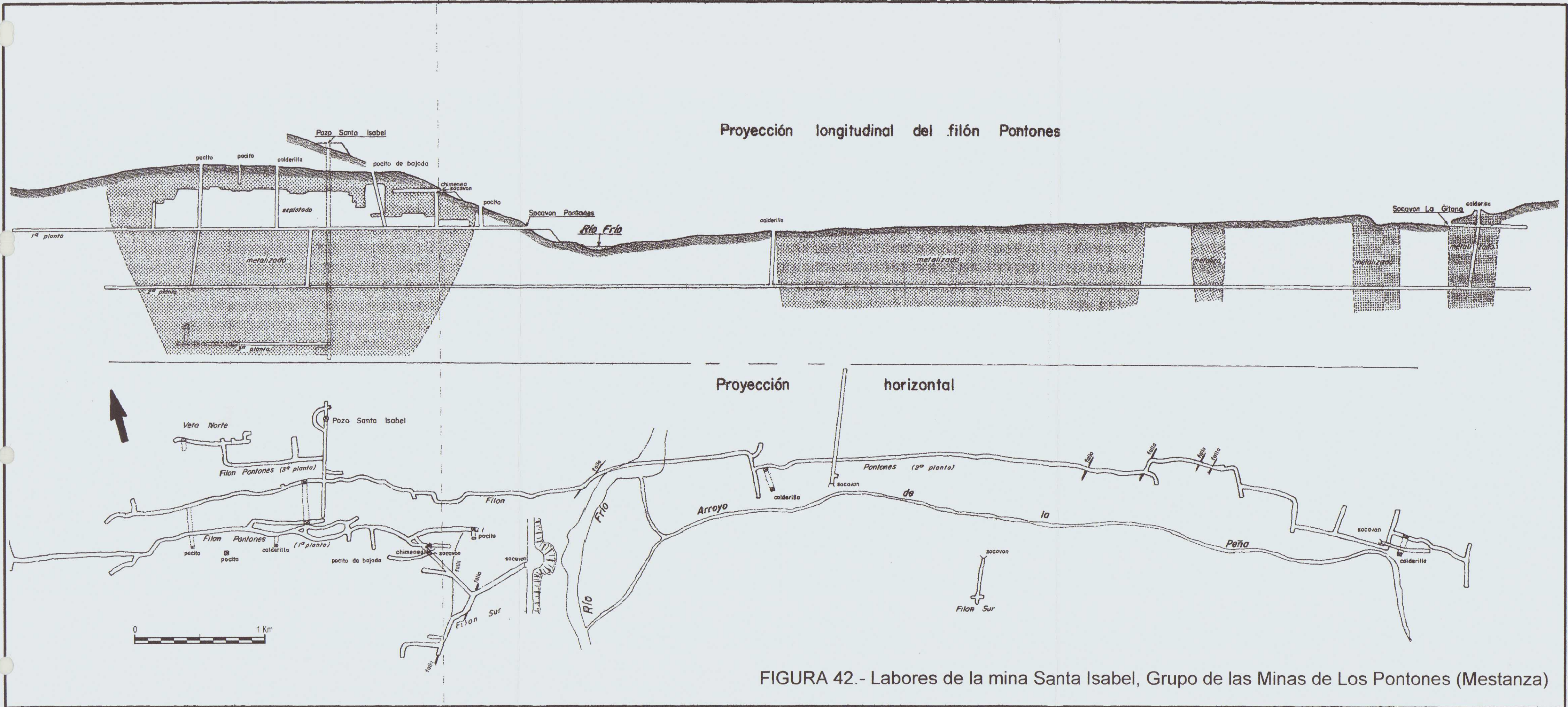


FIGURA 42.- Labores de la mina Santa Isabel, Grupo de las Minas de Los Pontones (Mestanza)

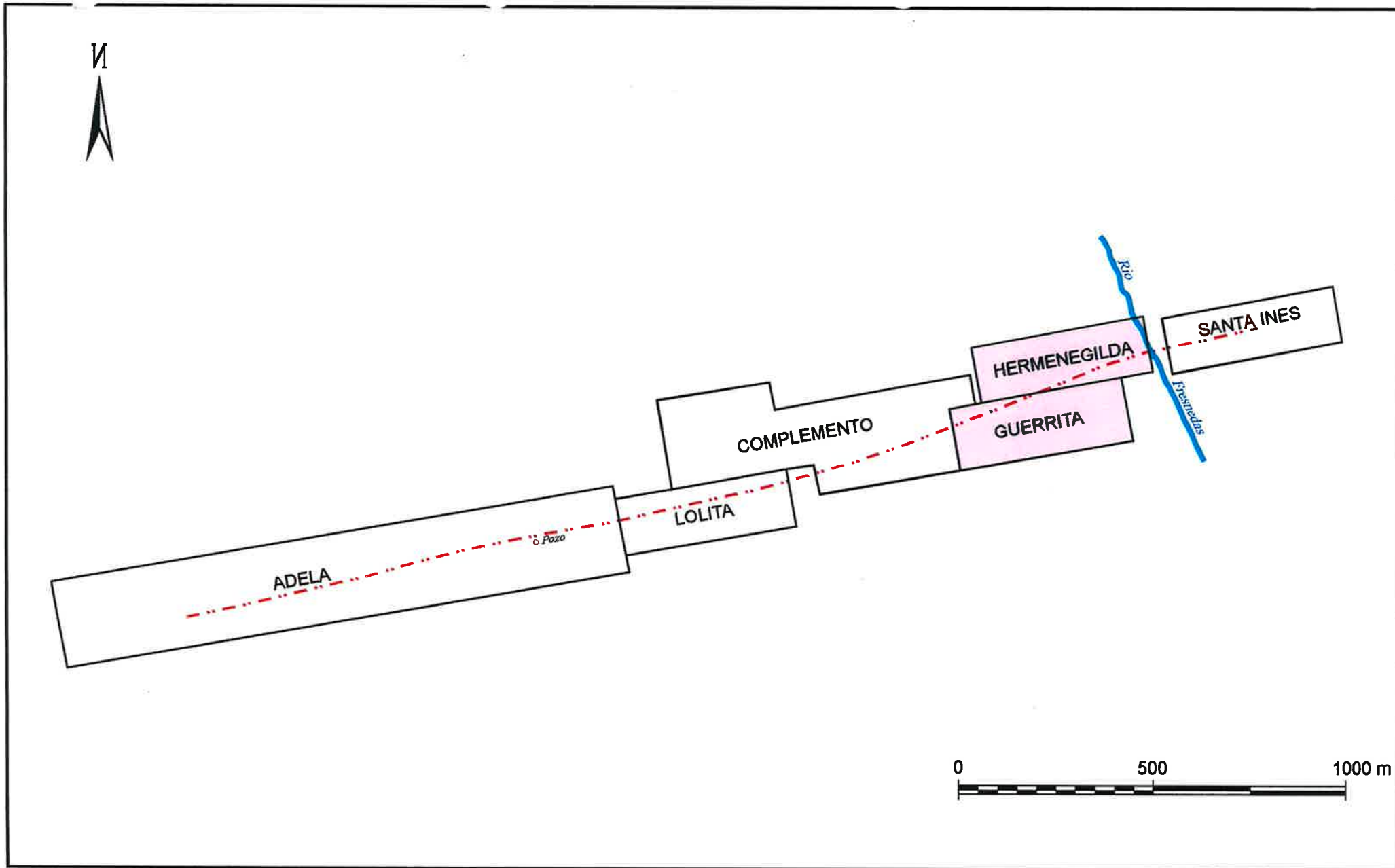
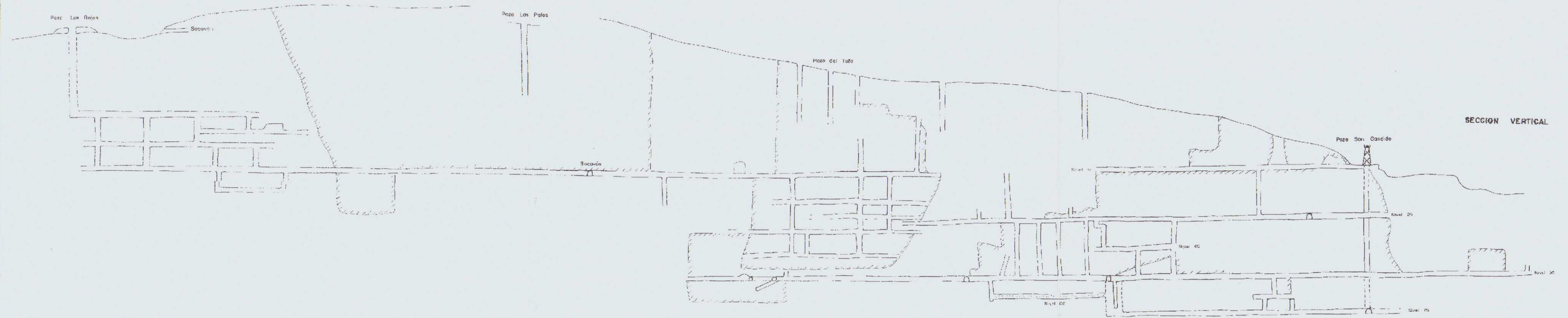


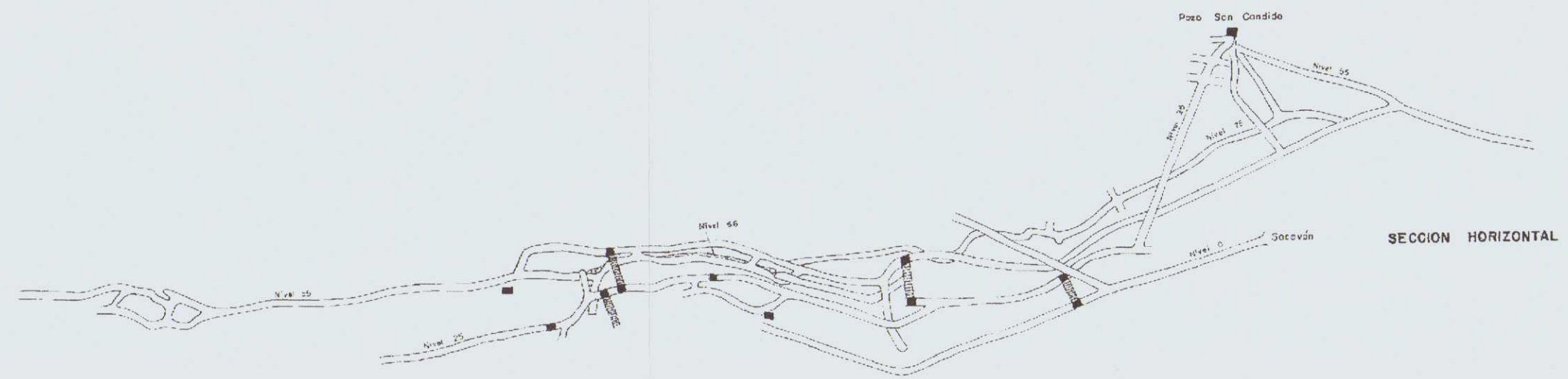
FIGURA 43.- Concesiones mineras del paraje de Los Galayos (Mestanza).

Oeste

Este



SECCION VERTICAL



SECCION HORIZONTAL

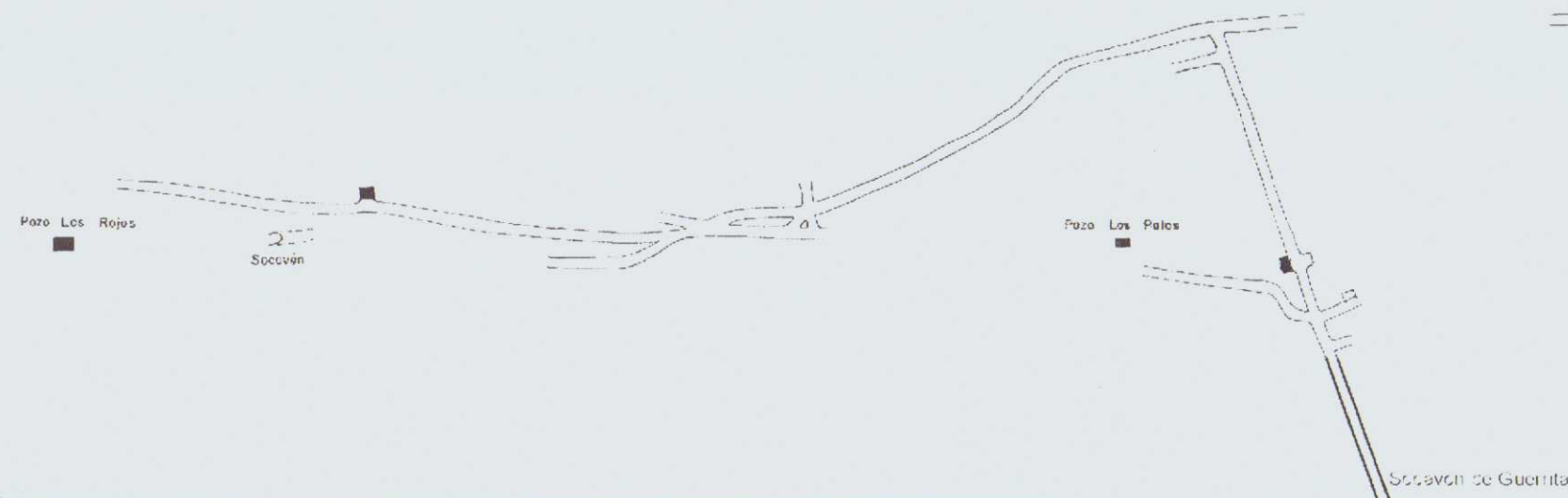


FIGURA 44.- Esquema de las labores subterráneas de las mina de Los Galayos

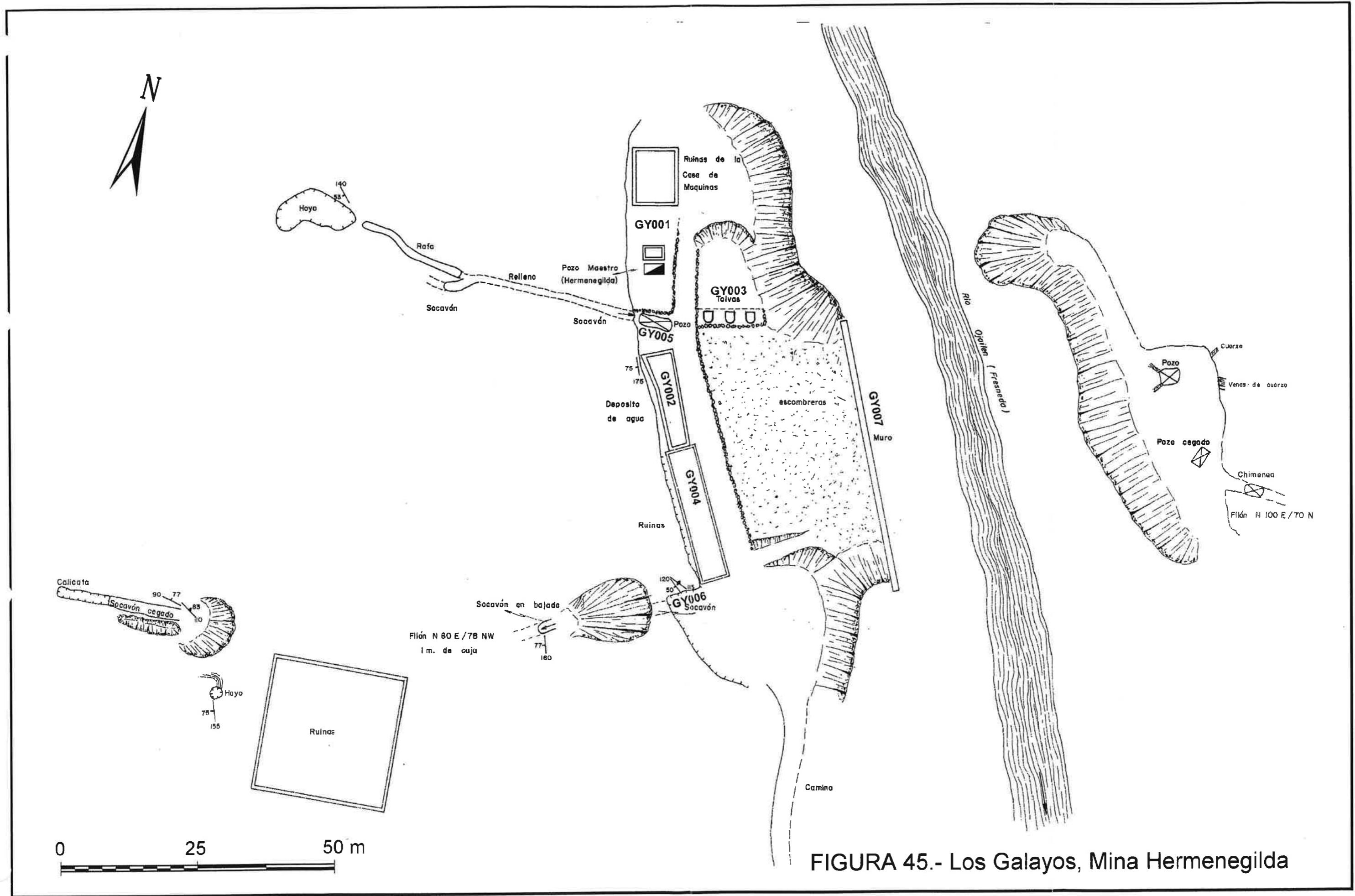


FIGURA 45.- Los Galayos, Mina Hermenegilda

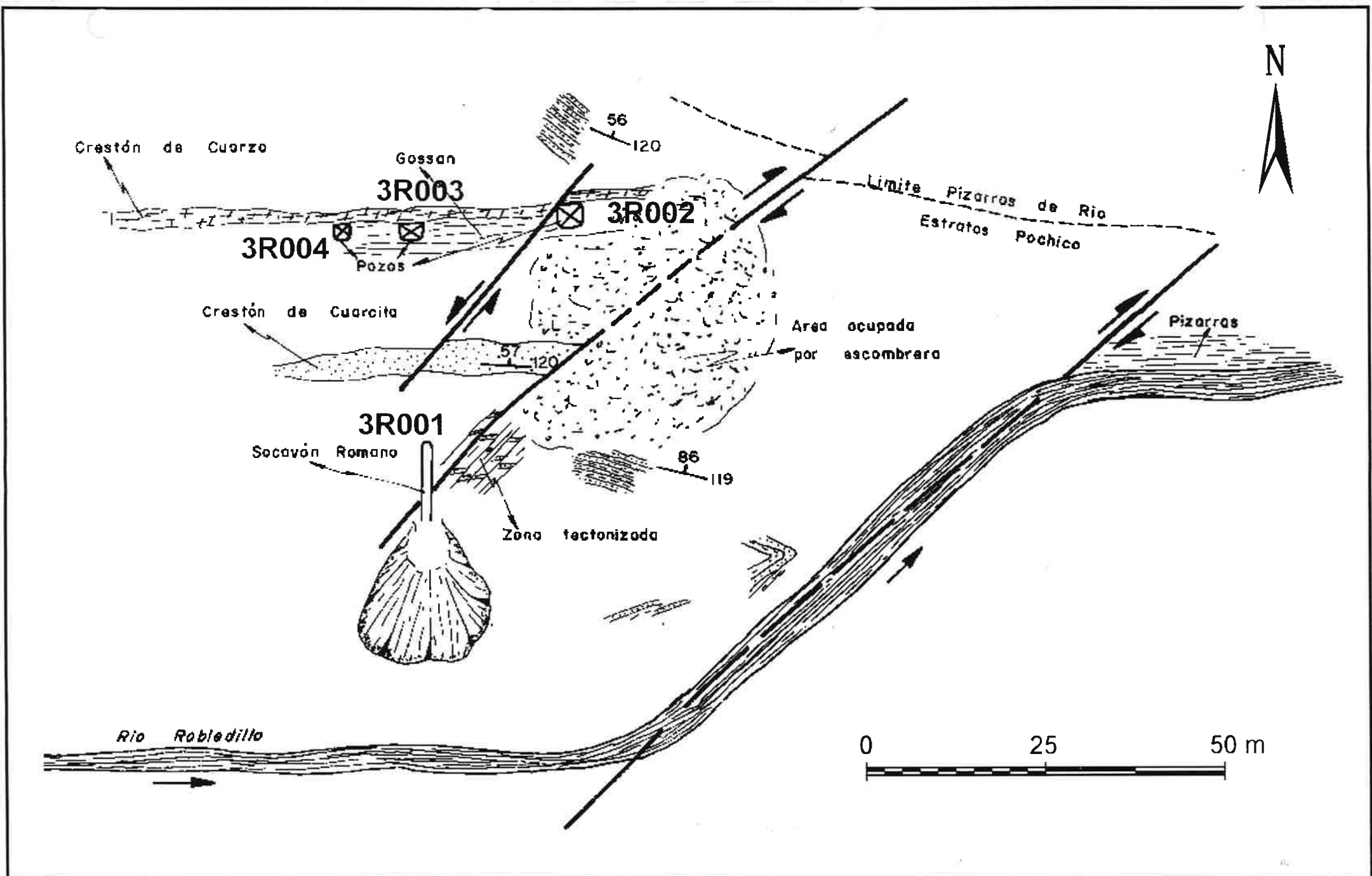


FIGURA 46.- Esquema geológico y minero de la mina 3^{er} Robledillo.

DETALLE DEL FRENTE A

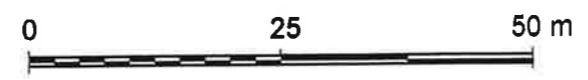
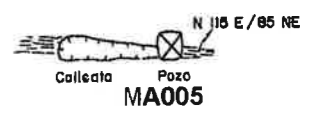
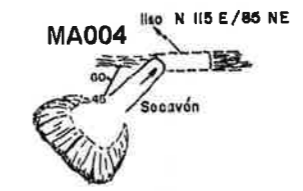
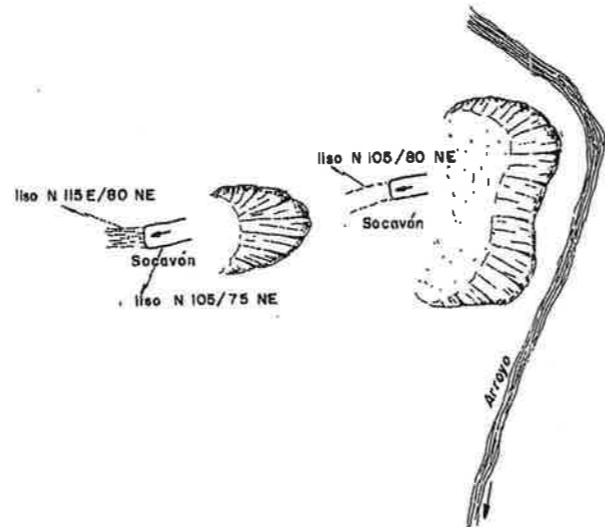
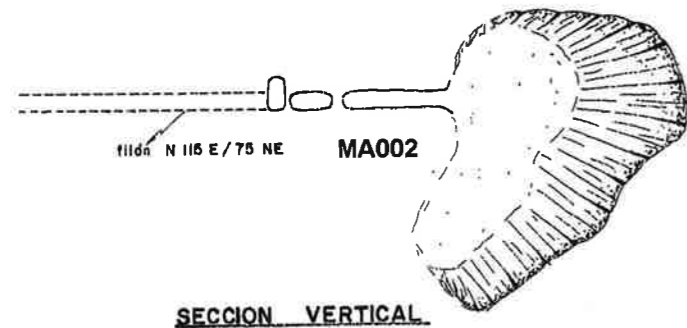
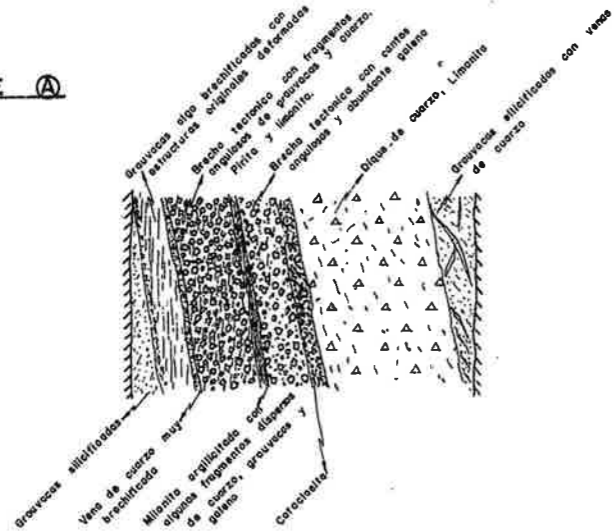


FIGURA 47.- Esquema de labores de mina María Aurora

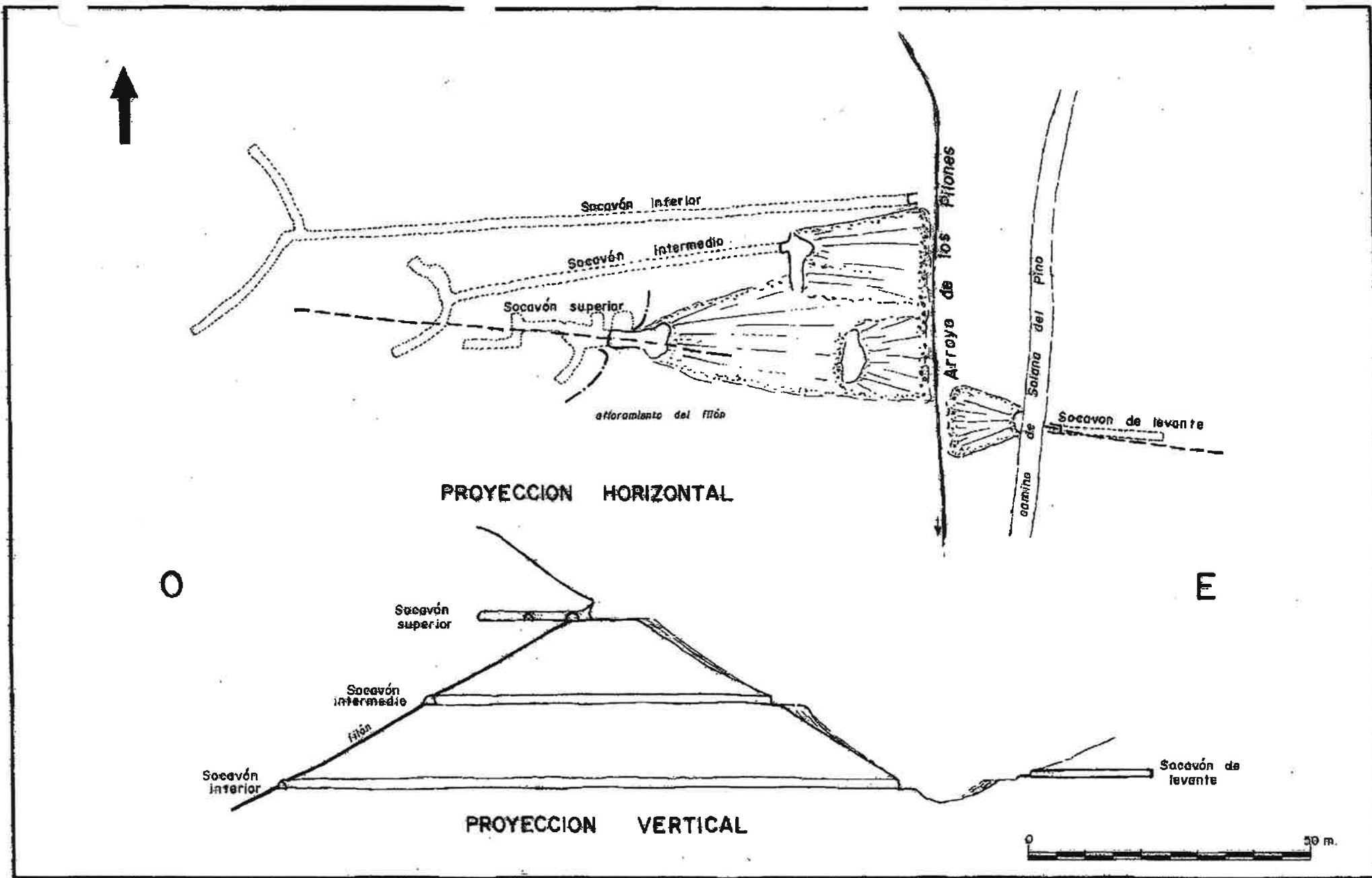


FIGURA 48.- Esquema de las labores de la mina La Nava (Solana del Pino).

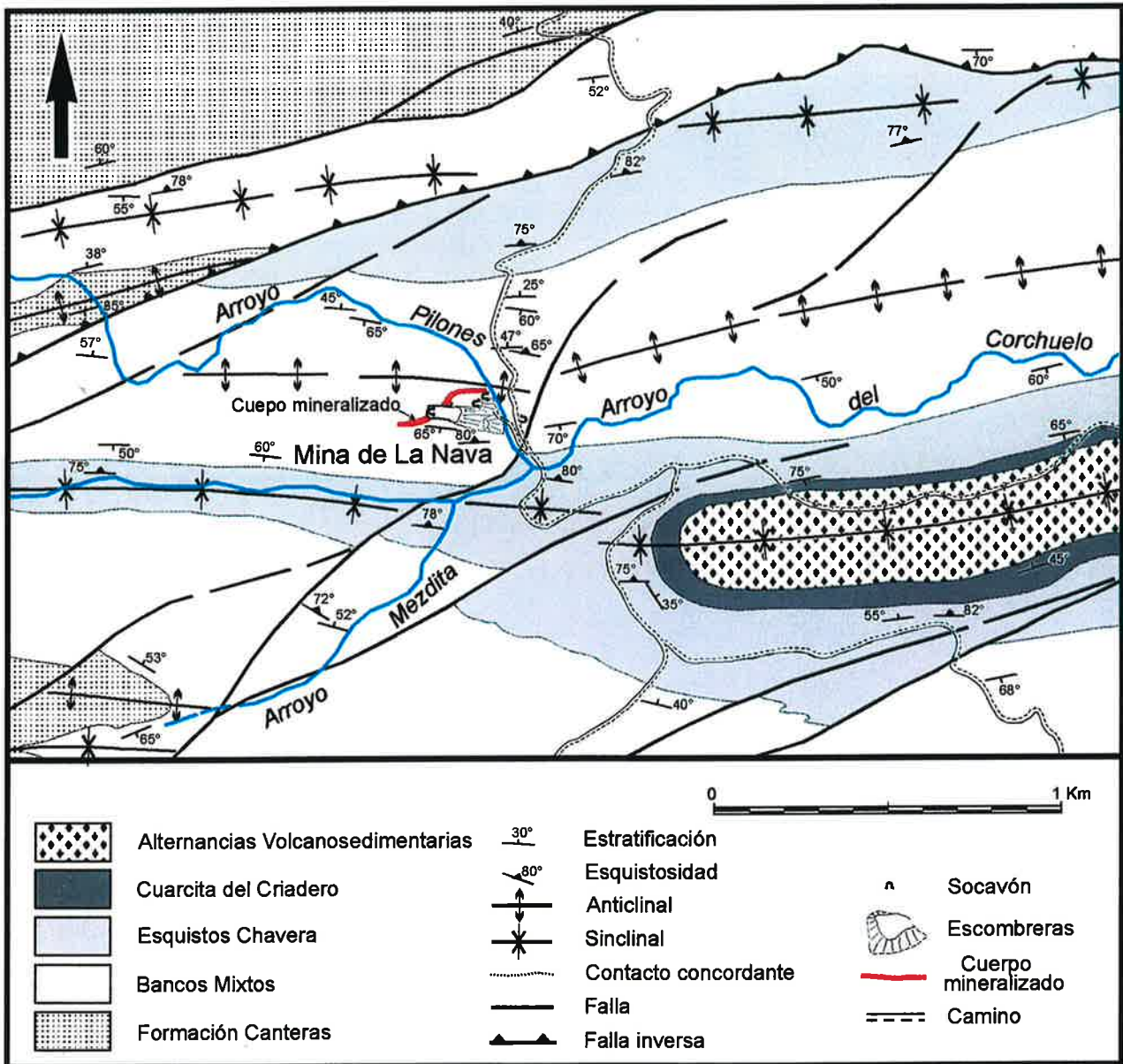


FIGURA 49.- Esquema geológico del entorno de la mina de La Nava (Solana del Pino).

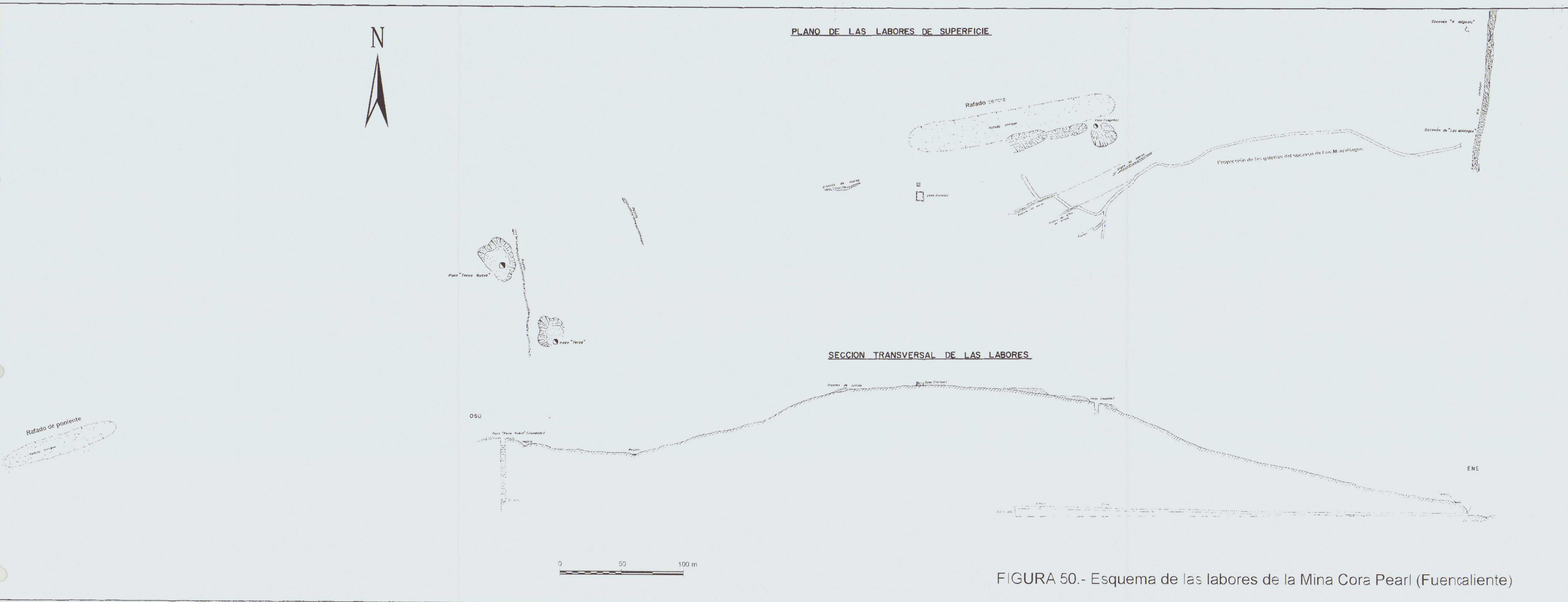


FIGURA 50.- Esquema de las labores de la Mina Cora Pearl (Fuencaliente)

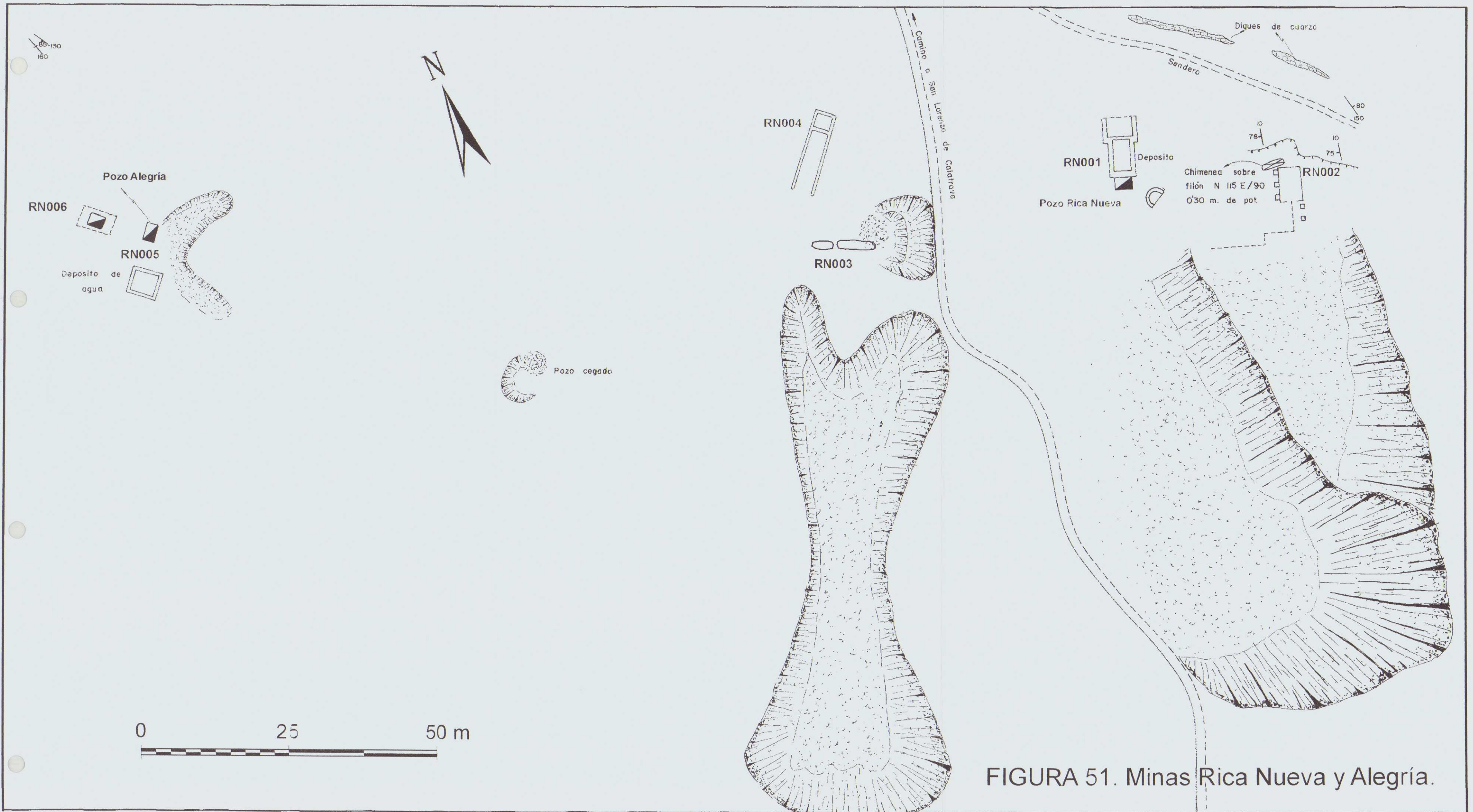
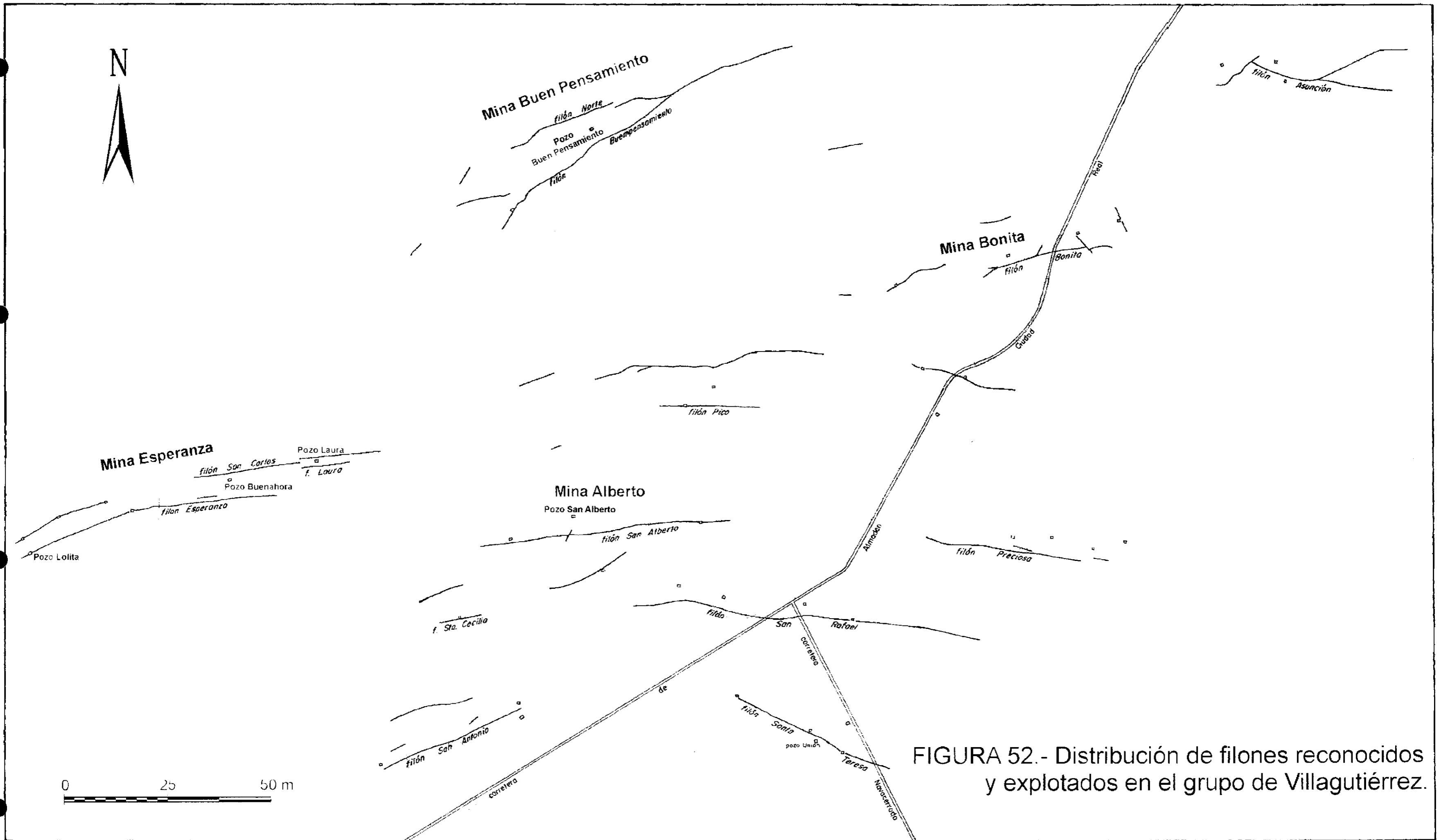


FIGURA 51. Minas Rica Nueva y Alegria.



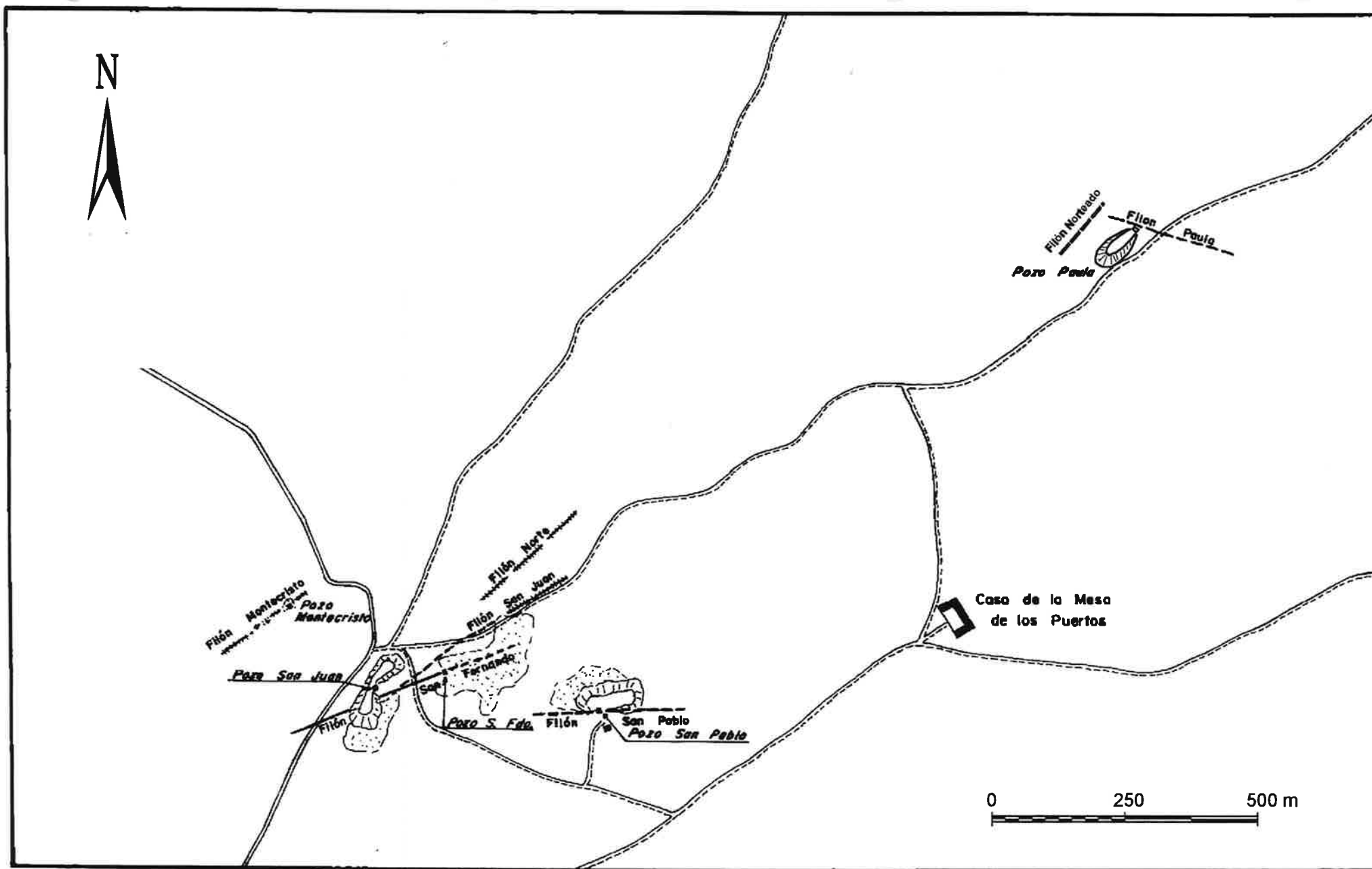


FIGURA 53.- Filones trabajados en las minas de La Victoria.

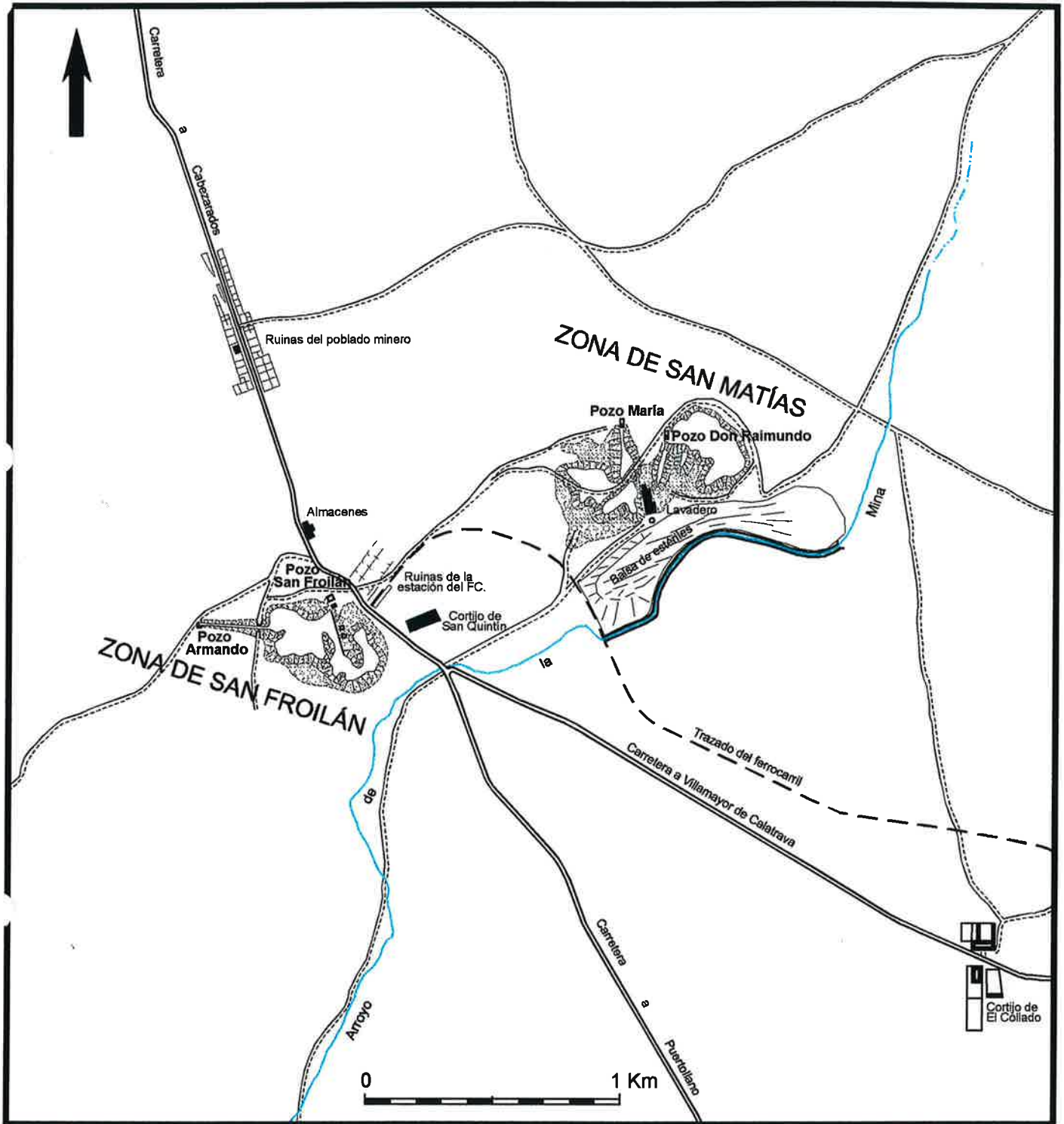


FIGURA 54.- Esquema de las minas de San Quintín (Villamayor de Calatrava).

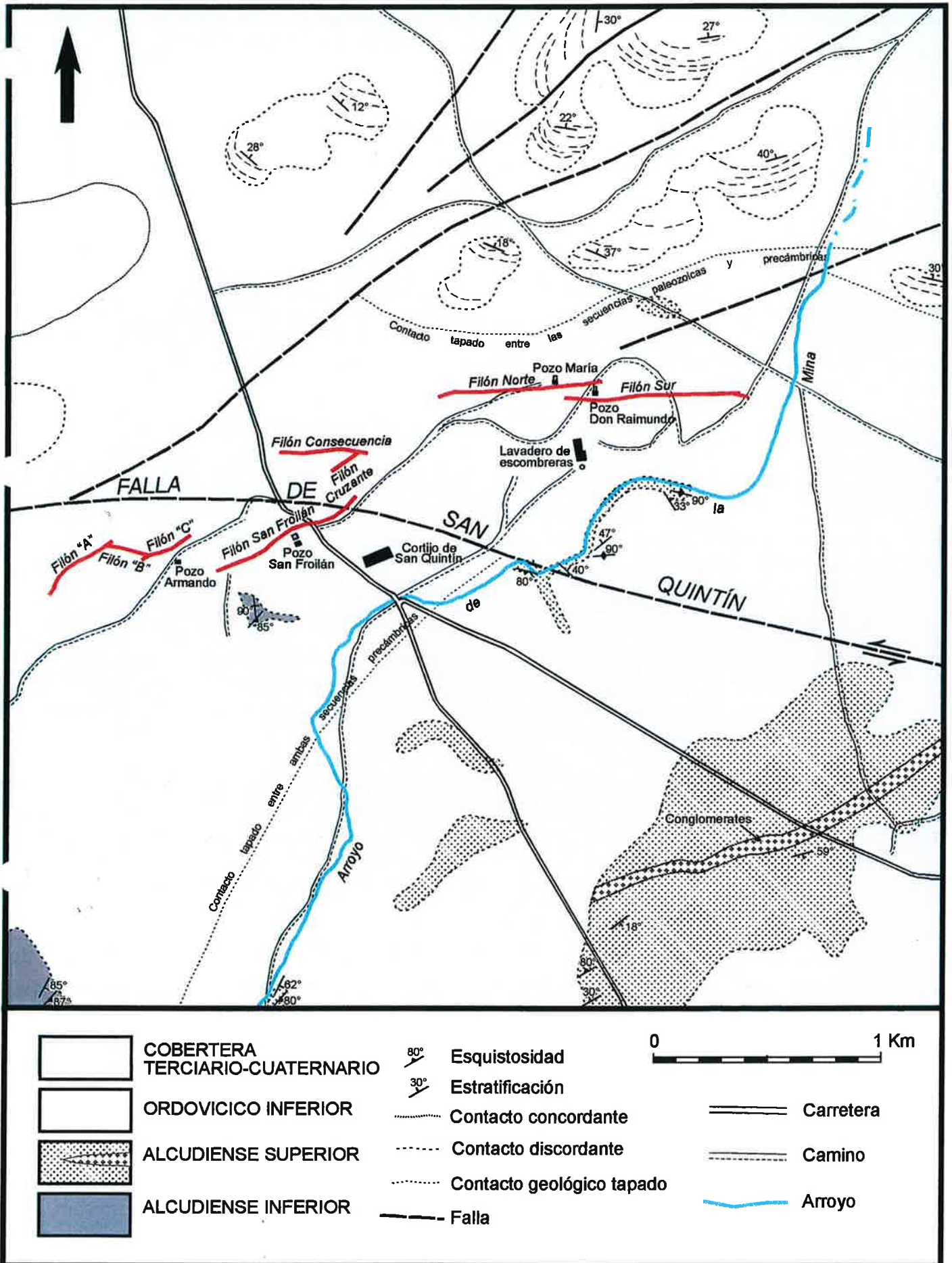


FIGURA 55.- Esquema geológico y distribución de los filones explotados en el grupo de San Quintín.

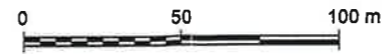
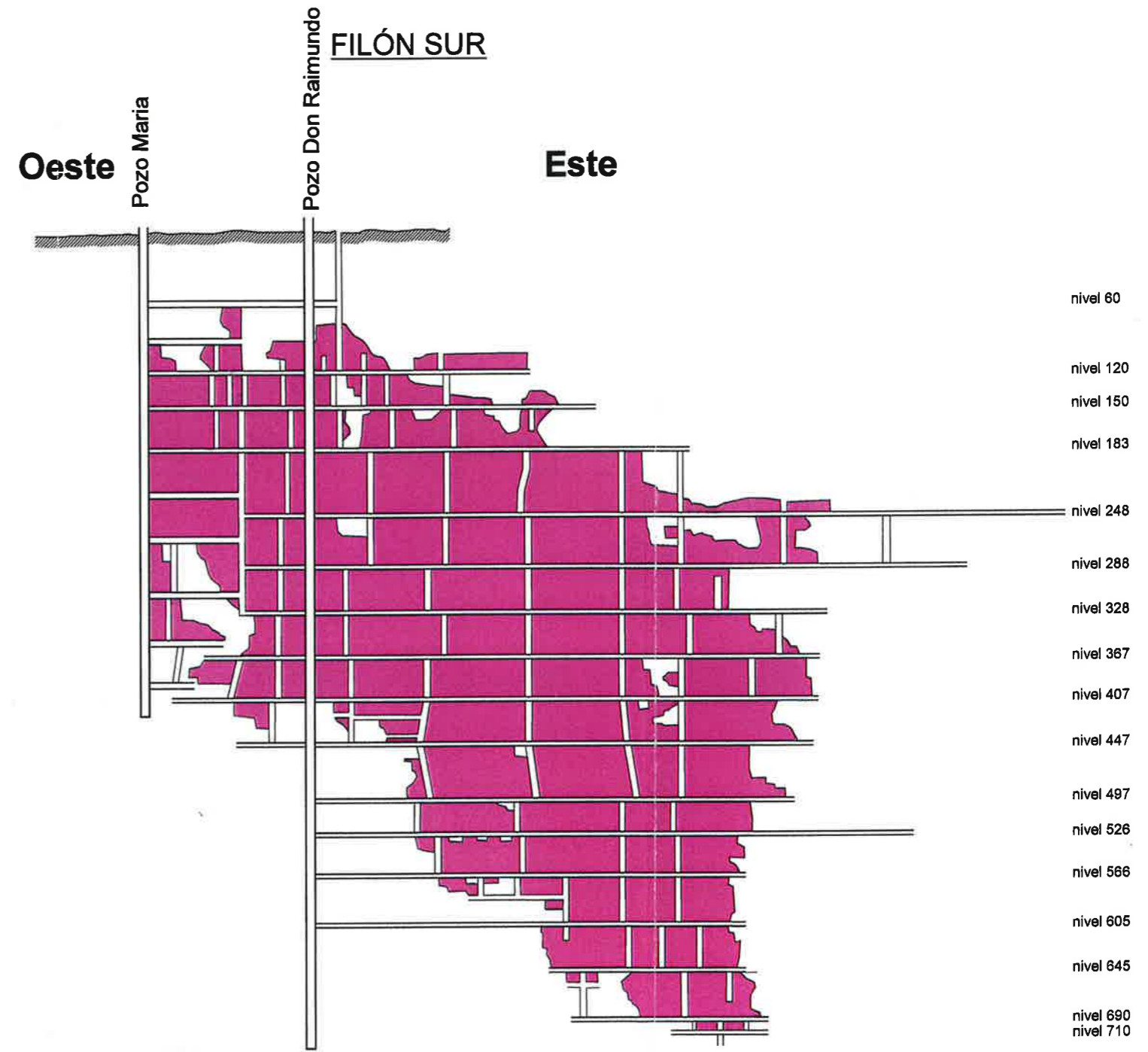


FIGURA 56.- Secciones longitudinales de los trabajos mineros realizados en los filones Norte y Sur de las minas de San Quintín.

FILÓN SAN FROILÁN

FILÓN CONSECUENCIA

OSO

Pozo San Froilán

Pozo auxiliar

ENE

Oeste

Este

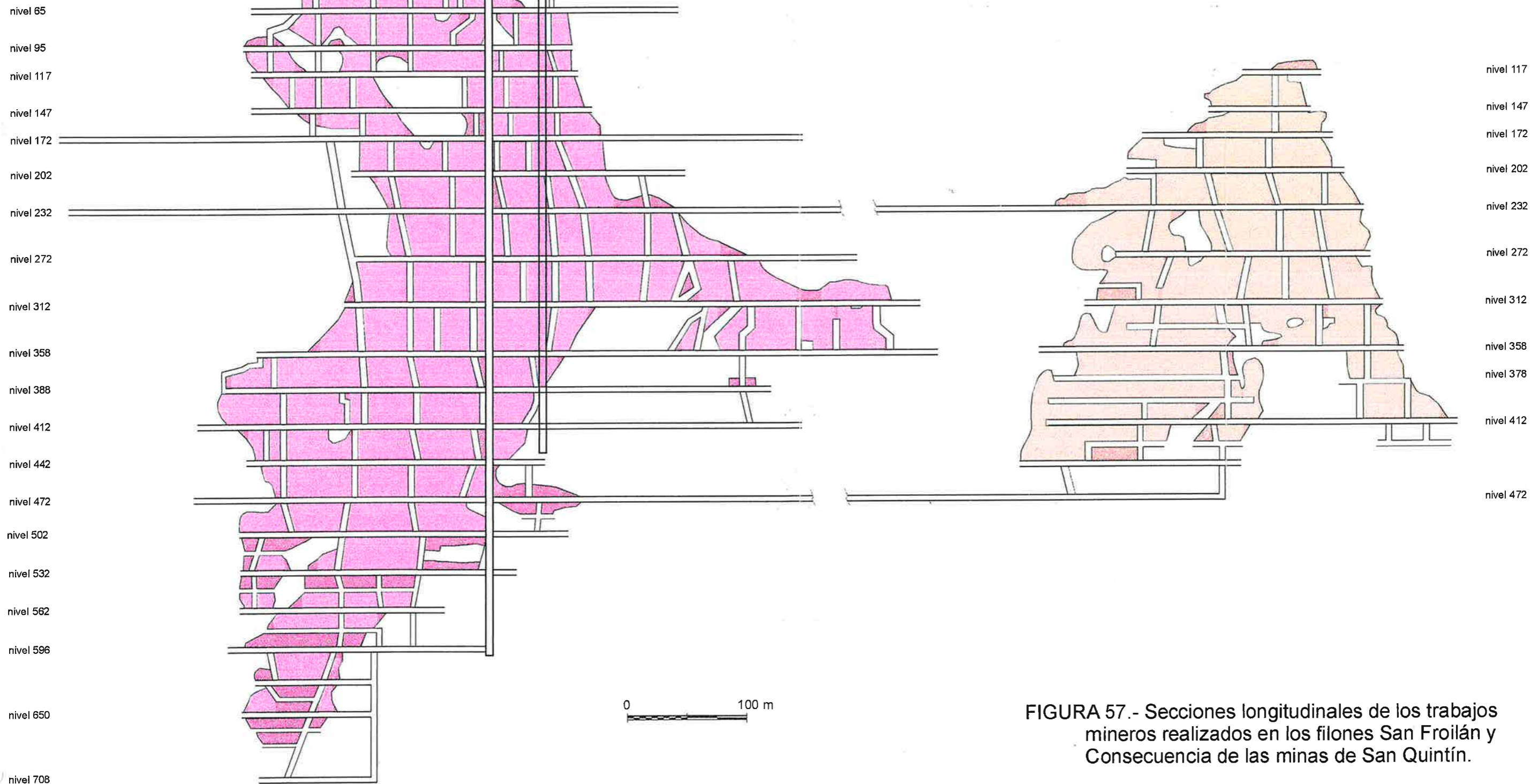


FIGURA 57.- Secciones longitudinales de los trabajos mineros realizados en los filones San Froilán y Consecuencia de las minas de San Quintín.

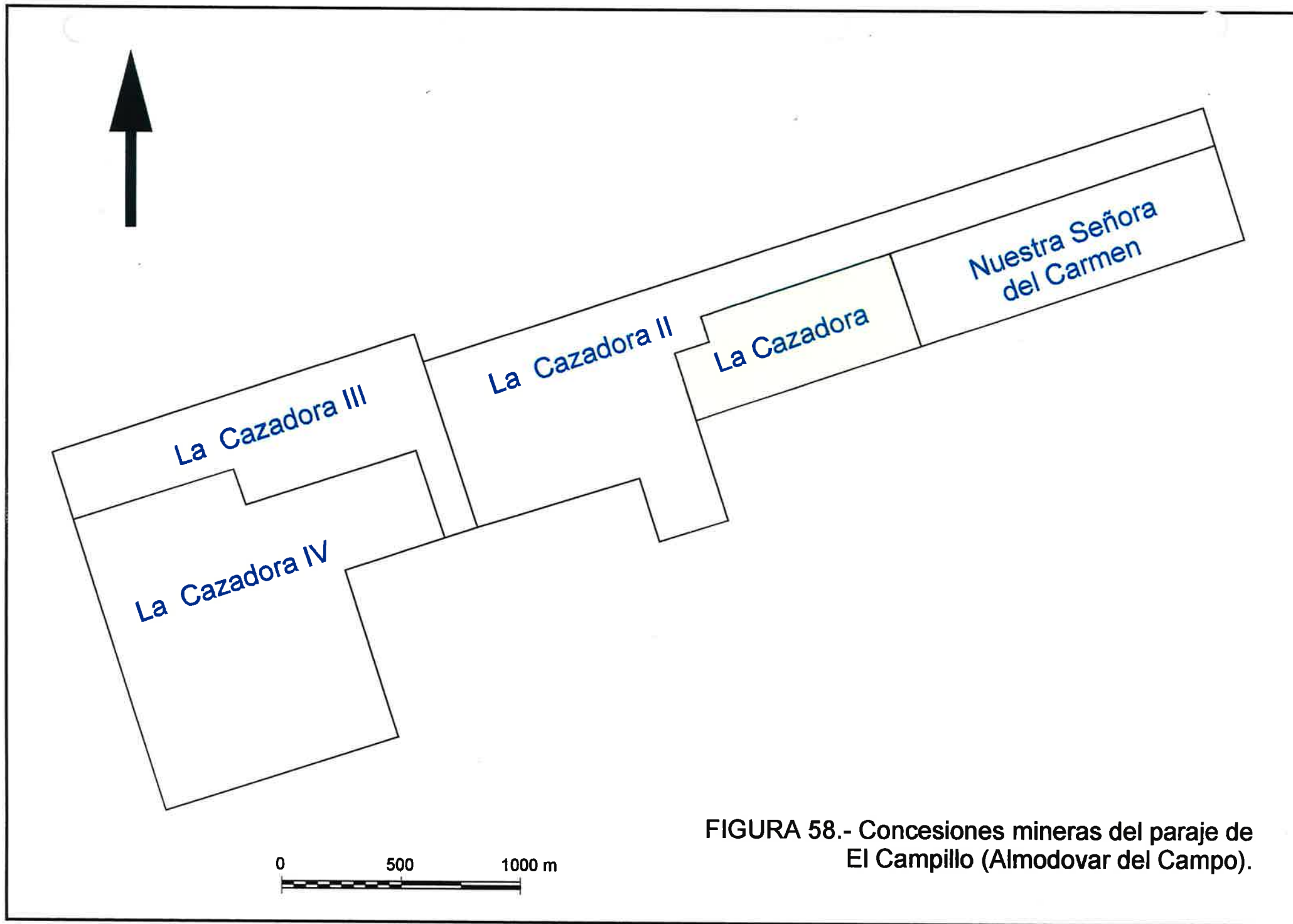


FIGURA 58.- Concesiones mineras del paraje de El Campillo (Almodovar del Campo).

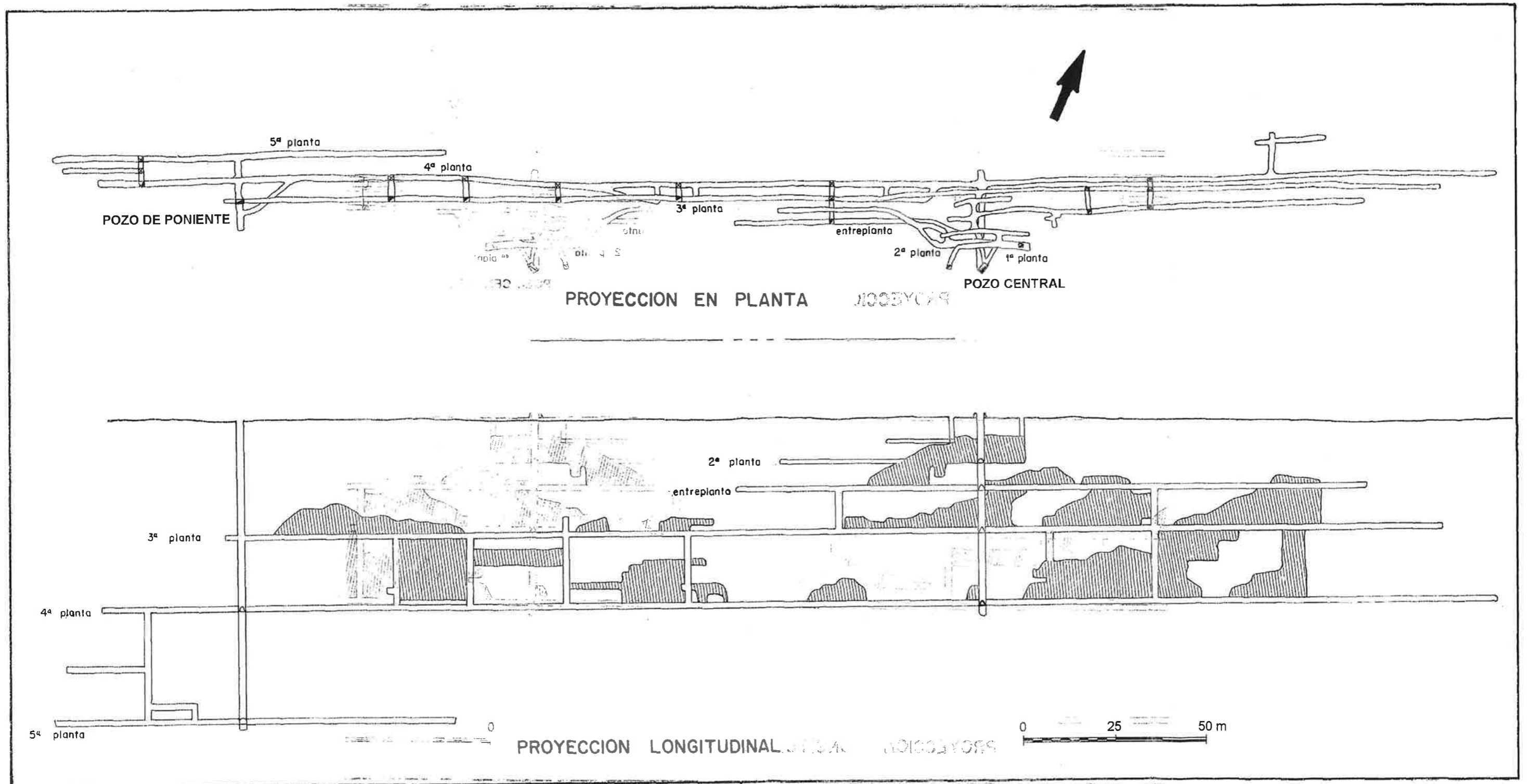


FIGURA 59.- Proyección en planta y longitudinal de labores de la mina de El Campillo (Almodóvar del Campo).

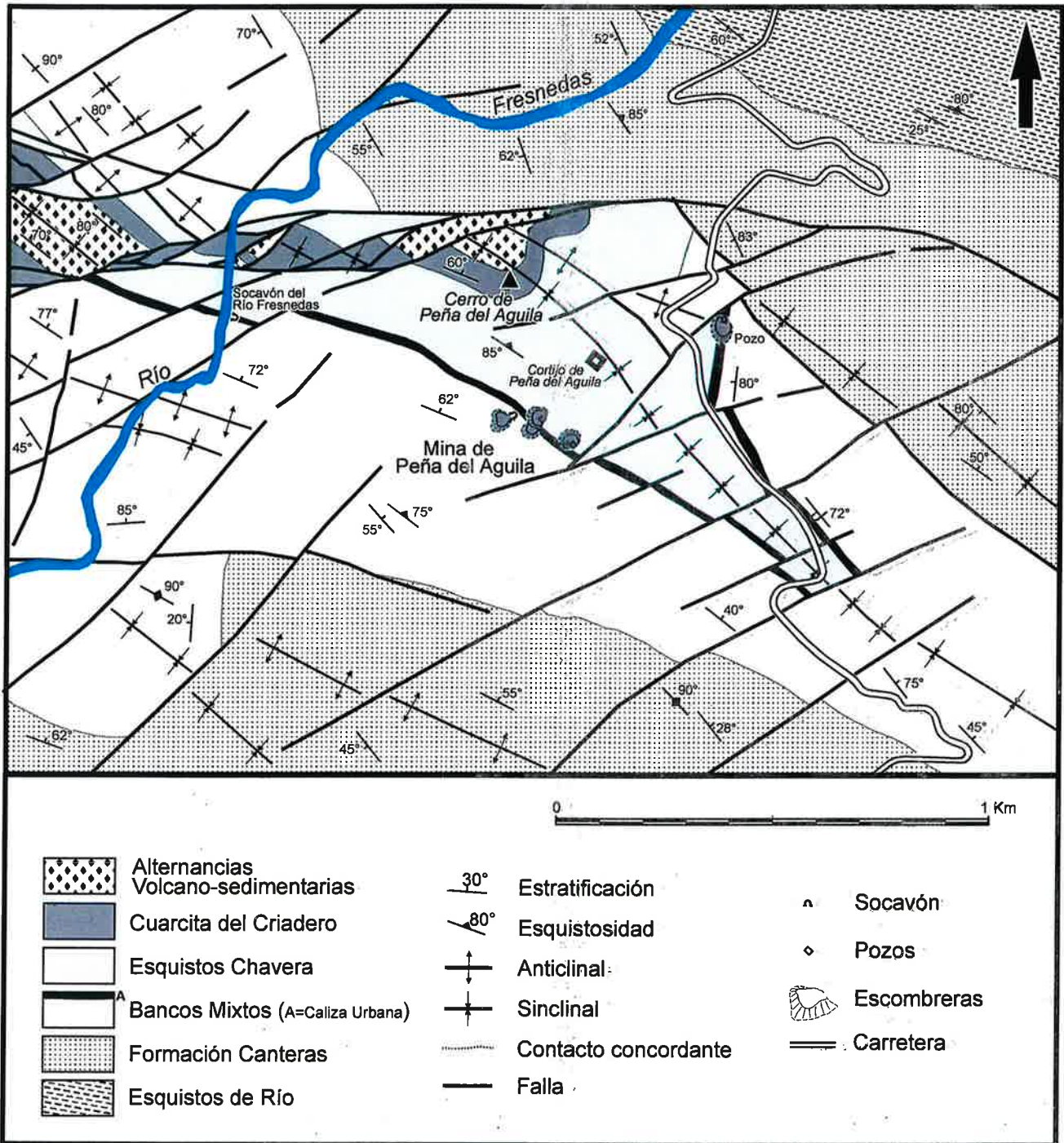


FIGURA 60.- Esquema geológico e indicios mineros del paraje de Peña del Aguila (Calzada de Calatrava).

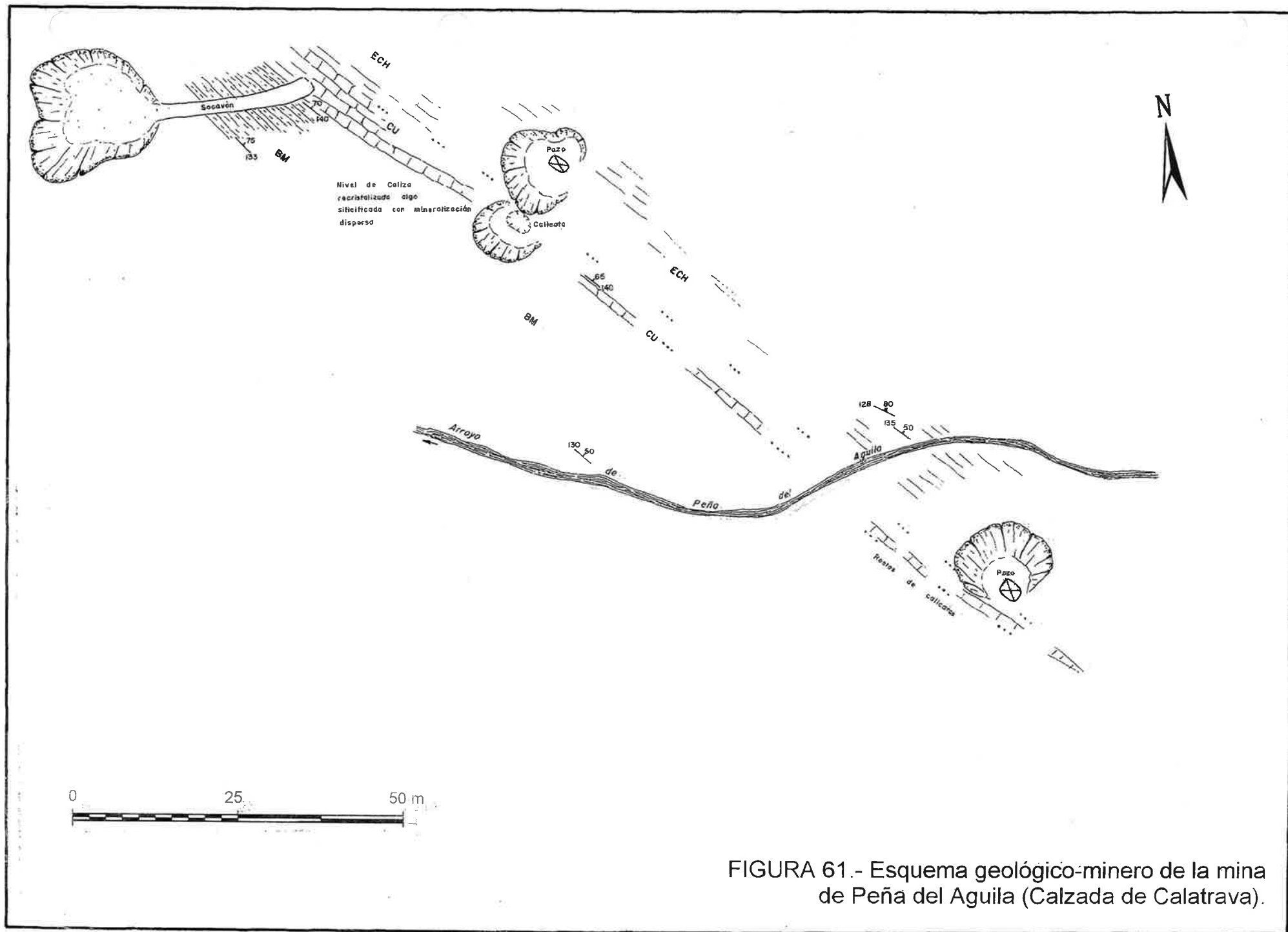


FIGURA 61.- Esquema geológico-minero de la mina de Peña del Aguila (Calzada de Calatrava).