

EL COTO MINERO DE EL HOYO DE MESTANZA (SIERRA MORENA): LOS RESTOS DE UN AMBICIOSO PROYECTO MINERO DE PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

Fernando J. Palero Fernández

Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén. U.C.L.M.

1.- Introducción

El Coto minero de El Hoyo de Mestanza fue uno de los centros de producción de minerales de Pb-Zn del distrito del Valle de Alcudia. Este distrito quedaba englobado en la región minera de Sierra Morena y junto a los distritos jienenses de Linares y La Carolina, y el cordobés del Valle de Los Pedroches, llevaron a esta región a la cabeza de la producción mundial de plomo a finales del siglo XIX y comienzos del XX.

En toda esta región la actividad minera se remonta a tiempos pretéritos, aunque fue en época romana cuando tuvo un gran desarrollo. Varios vestigios de aquella época han llegado hasta nuestros días. Tras la caída del Imperio Romano la actividad minera permaneció prácticamente inactiva hasta el redescubrimiento de los criaderos a mediados del siglo XIX. A partir de esos años se produjo un gran auge con la puesta en explotación de las grandes minas del distrito. El incremento de la producción fue continuo hasta 1903, año en el que se alcanzó el máximo de producción de 41955 Tm de concentrados de galena. Los niveles de producción se mantuvieron muy altos hasta 1910 y a partir de 1911 comenzó un rápido declive hasta 1920. En esta década de los 20, la apertura de nuevos proyectos de explotación, entre ellos el de El Hoyo de Mestanza, elevaron de nuevo los niveles de producción aunque lejos de los alcanzados en décadas anteriores.

La explotación del Coto de El Hoyo de Mestanza constituyó un ambicioso proyecto en todo en ámbito minero de Sierra Morena. Fue un primer intento de aprovechamiento de menas complejas de Zn-Pb-Cu-pirita en la región, en un momento que primaba sobre todo la minería de la galena. La situación de aislamiento de la zona, condicionada por lo agreste del terreno, así como la lejanía desde los principales centros de población, obligaron a la ejecución de importantes infraestructuras que permitieran desarrollar el proyecto minero. Para ello se construyó una carretera de 25 Km desde Mestanza, lo que permitió la comunicación con Puertollano que quedaba a 40 km al NO. También se tendió una línea eléctrica desde la central térmica que la empresa explotadora disponía en Puertollano y se levantó un poblado minero que disponía de todos los servicios básicos para atender a la población.

Como principales infraestructuras mineras se construyó el primer lavadero de flotación de la región, un trazado de tranvía minero, así como talleres, edificios auxiliares y soberbias cabrias en los principales pozos. Desgraciadamente, los convulsos años en que se llevó a cabo el proyecto, las dificultades de tratamiento que presentaron los minerales y que las vetas tuvieron menor desarrollo de lo esperado, llevaron al cierre y abandono del ambicioso proyecto a comienzos de los años 30. Sin duda este fue un gran fracaso de la minería en Sierra Morena.

Hoy en día la zona ofrece un magnífico repertorio de patrimonio geológico y minero unido a un bello paisaje. En cuanto a la geología, las características del relieve, con pronunciadas gargantas, permite la observación de largos cortes geológicos con espectaculares estructuras de pliegues y fallas, así como el levantamiento de completas secuencias sedimentarias de las unidades litológicas definidas en la región. En cuanto a metalogenia, los cuerpos mineralizados de la zona representan una peculiaridad en el contexto metalogénico regional y hay posibilidades de observación en afloramientos únicos y en el interior de algunas minas que son fácilmente accesibles y que se encuentran en buen estado de conservación. Por último, hay un rico patrimonio minero, que aunque se encuentra en pésimas condiciones de conservación, es posible aun reconocer elementos interesantes. Destacan los restos del lavadero de flotación, con su significado vanguardista en Sierra Morena, así como la existencia de labores de origen romano, además de un número notable de socavones realizados durante el siglo XX, buena parte de ellos aun accesibles. Por último, señalar las ruinas del poblado minero de La Nava de Río Frío, población que permaneció ocupada durante poco más de una década y que nos habla de un intento de colonización minera en un territorio aislado a principio del siglo XX.

2.- Localización

El coto minero de El Hoyo de Mestanza se sitúa al Sur de la provincia de Ciudad Real, en el centro-meridional de la Península Ibérica, prácticamente en el límite con Andalucía. Esta zona de España presenta un relieve quebrado que cruza la Península Ibérica de Este a Oeste y que separa el valle del río Guadalquivir al Sur, de la meseta Castellano-Manchega al Norte. Las minas se sitúan cerca de las poblaciones de El Hoyo y Solanilla del Tamaral, aldeas que pertenecen al municipio de Mestanza, cuyo ayuntamiento está a algo más de 20 km al NO. Las coordenadas U.T.M. de referencia para el principal grupo de minas de la zona sería:

USO: 30

X: 417500

Y: 4254000

Los accesos se realizan por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, pasando junto a las minas a partir del km 22. También se puede acceder por la carretera de Puertollano a Andujar, tomando el cruce que va a Solanilla del Tamaral, que está una vez sobrepasada la población de Solana del Pino.

El relieve de la zona es montañoso (figura 1), con sierras cuarcíticas orientadas ONO-ESE que alcanzan alturas de 1050 m.s.n.m., y valles donde afloran pizarras que están a niveles de 500 m.s.n.m. e inferiores. El río Jándula es el principal curso fluvial y cruza la zona discurriendo de Norte hacia el Sur. Al atravesar el río las sierras de cuarcitas, produce dos bellas gargantas, denominadas la “Hoz del Chorrillo” y “Hoz de Río Frío”.

Las labores mineras del coto se distribuyen por toda la zona a uno y otro lado del río Jándula (figura 1), concentrándose en 3 sectores que son ⁽¹⁾:

- Las Minas de Los Pontones, situadas al Norte del coto minero, en los parajes de El Chorrillo y Los Pontones. Es donde se hallan las principales minas e instalaciones mineras, incluyendo al lavadero de flotación.

⁽¹⁾ Palero, F.J., 1986, Stvdia Geologica Salmanticensia, t XXIII, pp. 265-297

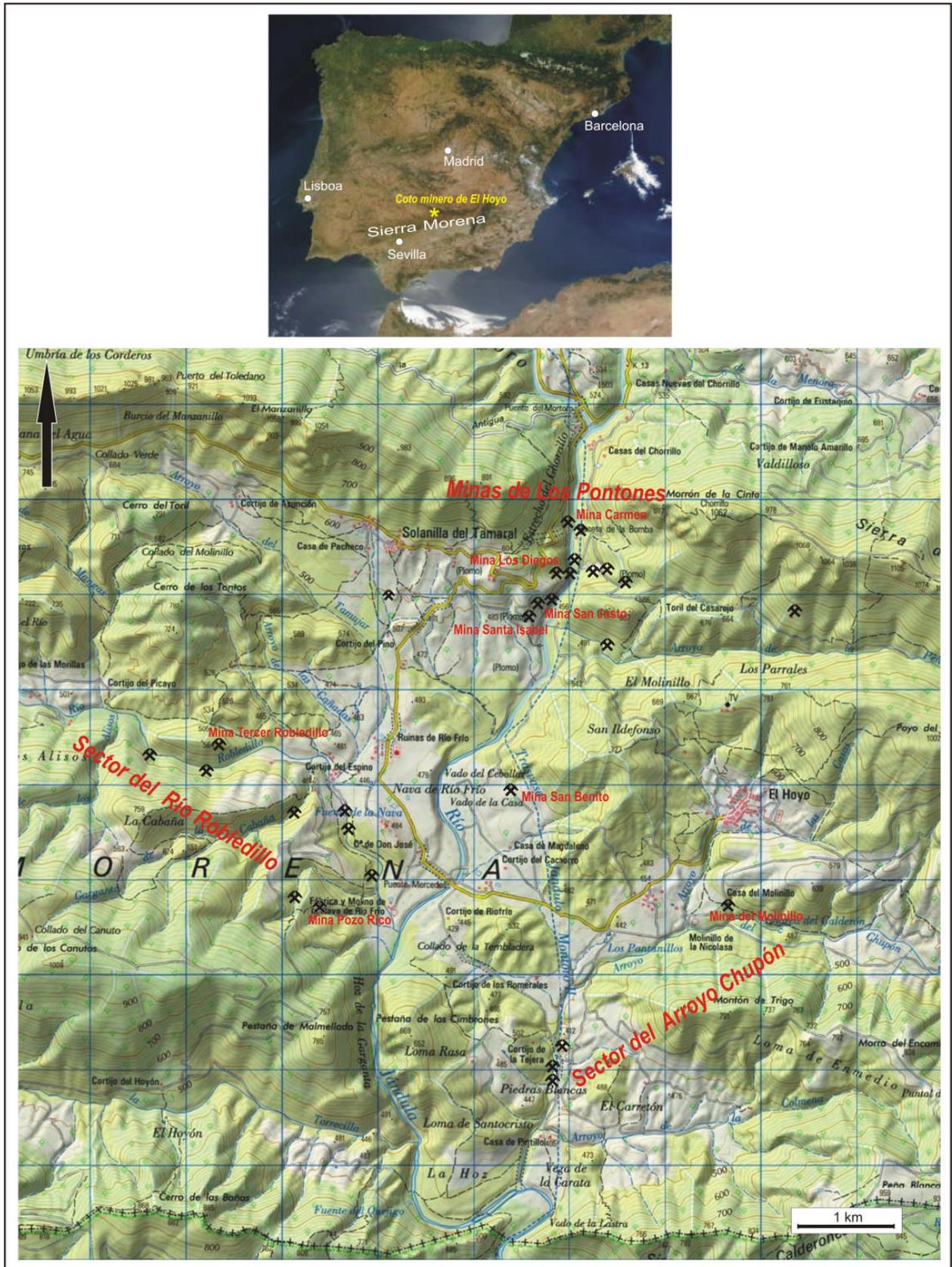


Figura 1.- Situación del Coto Minero de El Hoyo en la Península Ibérica y topografía de la zona donde se encuentran las minas (fragmento de la hoja topográfica a escala 1:50000 nº 861, Solana del Pino, del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional I.G.N.).

- Sector del Río Robledillo, en la zona occidental, que comprende un conjunto de pequeñas labores, principalmente de investigación, a lo largo del citado río y en las estribaciones de Sierra Madrona.
- Sector del Arroyo Chupón, en la parte sur, donde hay pequeñas labores sobre afloramientos filonianos y una mina de cierta entidad.

3.- Historia minera

Seguramente los primeros que trabajaron algunas vetas del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza fueron los romanos, tal y como atestiguan algunas pequeñas labores que se han conservado hasta nuestros días ⁽²⁾. También en informes del laboreo moderno se menciona la existencia de alguna galería de ese origen ⁽³⁾. En cualquier caso parece ser que las primitivas labores fueron muy puntuales y de poca relevancia. Muy probablemente la complejidad de los minerales y la escasez de plata no animaron a la realización de trabajos de entidad por parte de aquellos mineros, centrándose en los puntos donde el contenido en cobre era notable.

La zona permaneció inactiva durante un larguísimo periodo de tiempo, e incluso en el renacimiento de la minería regional a mediados del siglo XIX prácticamente no hay referencias a este campo filoniano. A finales del siglo XIX, cuando en la región estaba ya en plenitud el sector minero, en la zona había solamente 7 concesiones mineras en las que apenas se efectuaban trabajos ⁽⁴⁾. Esto se debía principalmente al problema de la complejidad de las menas que impedía obtener concentrados de galena de calidad aceptable. Pese a ello, la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (SMMP) mostró un gran interés en el campo filoniano 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 ⁽⁵⁾, se intensificaron los trabajos preparatorios y aumentaron el número de concesiones formando un gran coto minero de unas 11000 hectáreas. Entre 1920 y 1926 se construye la carretera de acceso a la zona, que es la actual carretera de Mestanza a El Hoyo y se levanta el poblado minero para albergar a los trabajadores, que es dotado con escuela, hospital, oficinas, fabrica de harina y pan, economato y cuartel de la Guardia Civil ⁽⁶⁾. También se monta un tendido eléctrico desde la central térmica que la multinacional francesa tenía en Puertollano. Con él se garantizaba el suministro energético tanto al poblado minero como a las instalaciones mineras.

En el primer quinquenio de los años 1920 se realizan los principales trabajos preparatorios para la explotación de las menas ⁽⁷⁾, que se centraron en la zona de Los Pontones. Allí se instaló un gran lavadero de flotación, primero de su género en Sierra Morena, que centraliza el tratamiento de los minerales procedentes de las diversas minas del coto. Para el transporte de los minerales se construyó un tranvía de vapor que transportaba el mineral desde las diferentes bocaminas hasta una gran era de descarga y acumulación de minerales a pie del lavadero.

⁽²⁾ Domergue, C., 1987, Publications de la Casa de Velázquez, serie archeologie, VIII, t. 1, pp. 83-84.

⁽³⁾ Agudo, J. 1919, Memoria sobre la visita hecha a las minas situadas en los términos municipales de Mestanza y Solana del Pino. Informe interno de la SMMP.

⁽⁴⁾ Quirós Linares, F., 1969, Estudios Geográficos, vol. 30, p. 68

⁽⁵⁾ Agudo, J., 1919, *op. cit.*

⁽⁶⁾ González Llana, E. 1949, Temas Profesionales nº 10, p. 92, Dirección General de Minas y Combustibles.

⁽⁷⁾ Gamboa, L y Pacheco, J., 1922, Boletín Oficial de Minas y Metalurgia, nº 57, pp. 15-25

Las labores de beneficio se llevaron a cabo entre 1925 y 1931 y fueron realizadas exclusivamente en alguna de las minas del sector 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 unas 85000 Tm de mineral, del que se obtuvieron unas 7000 Tm de concentrados de galena y alrededor de 14000 Tm de esfalerita⁽⁸⁾. En el último periodo de actividad, de agosto de 1929 a junio de 1931, fueron tratadas un total de 132170 Tm de todo/uno obtenidas con el trabajo de 520 mineros, que produjeron 8373 Tm de concentrados de galena y 11818 Tm de esfalerita⁽⁹⁾.

La calidad de los concentrados conseguidos en el lavadero de flotación dejaba bastante que desear. El de esfalerita tenía unos contenidos de cinc de 48% y 5% de plomo, mientras que el de galena tenía un 44% de plomo y 20% de cinc. Los valores de plata eran de sólo 385 gr por tonelada de plomo metal⁽¹⁰⁾. Estos resultados produjeron una clara decepción de la compañía minera que no veía recompensados los grandes esfuerzos realizados en el proyecto, 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 negativos informes emitidos por el ingeniero de la compañía Sr. Monsalve en 1930 y 1931, la SMMP redujo drásticamente el terreno denunciado, dejando pequeñas concesiones para cubrir los principales trabajos, los afloramientos más interesantes y las instalaciones mineras⁽¹¹⁾.

En la década de los años 1960 se hicieron algunos trabajos de explotación en socavones que quedaron fuera de las concesiones que mantuvo la SMMP. Los más importantes se realizaron en las minas San Justo y Los Diegos, que quedaron dentro de una demarcación denominada Mina María Teresa⁽¹²⁾. No fueron labores importantes 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 de minerales ricos en cinc. En este periodo también se aprovechó el stock de mineral que había quedado en la era de acumulación a pie del lavadero de flotación. El mineral producido en esta época era seleccionado a mano y posteriormente enviado a la fundición de Española del Cinc en Cartagena, en la costa levantina española.

A mediados de los años 1970 la SMMP realizó una revisión de las concesiones que mantenía en la zona, decidiendo su abandono definitivo⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾. Por último, a finales de los años 1980, la empresa estatal Minas de Almadén y Arrayanes (MAYASA) realizó una investigación detallada de toda la zona con el desagüe de algunos socavones y la realización de algunos sondeos mecánicos. Desgraciadamente los resultados de la investigación fueron negativos⁽¹⁵⁾.

⁽⁸⁾ Quirós Linares, F., 1969, Estudios Geográficos, vol. 30, p. 68

⁽⁹⁾ González Llana, E., 1949, El plomo en España, Temas profesionales nº 10, Dirección General de Minas y Combustibles, pp. 93.

⁽¹⁰⁾ Quirós Linares, F., 1969, *op. cit.*

⁽¹¹⁾ Monsalve, E. 1930 y 1931, El Coto Minero de la Nava de Río Frío, informes nº 1 y nº 2. Informes internos de la SMMP.

⁽¹²⁾ Información inédita conseguida en los archivos de la Jefatura de Minas de Ciudad Real.

⁽¹³⁾ Coderch, 1975, Provincia de Ciudad Real. Región de Río Frío, Grupo de Hoyo de Mestanza. Informe interno de la SMMP España.

⁽¹⁴⁾ Crespo, J.L. 1975, Grupos Hoyo y Mestanza, provincia de Ciudad Real. Informe interno de la SMMP España.

⁽¹⁵⁾ IGME-MAYASA-ENCASUR, 1990, Exploración e investigación de fosfatos sedimentarios en las reservas "Hespérica 1 a 7" y "Malagón" y de sustancias metálicas en las reservas "Valdelacasa", "Alcudia" y "Guadalupe". 2ª fase (1987-90). T. 4

4.- Geología y metalogenia

El Coto Minero de El Hoyo de Mestanza se halla en la parte oriental del un gran pliegue sinclinal conocido como Sinclinal de Solana del Pino. Este pliegue lleva una orientación general ONO-ESE, con un plano axial subvertical y cabeceos de ejes suaves al Este y Oeste. La zona de las Minas de los pontones está en el flanco septentrional del gran pliegue, mientras que los otros dos sectores se hallan en el flanco meridional.

La secuencia sedimentaria del sinclinal de Solana del Pino está integrada por una alternancia de ortocuarcitas, areniscas, pizarras negras (*black-shales*) y esporádicas pasadas de carbonatos, y rocas volcánicas, que tienen edades Ordovícico y Silúrico Inferior ⁽¹⁶⁾. Las vetas del coto minero arman principalmente en una unidad de esa secuencia denominada "Estratos Pochico", que tiene una edad Ordovícico Inferior.

Las vetas tienen un rumbo general ONO-ESE y buzamientos de 55° a 80° al Norte. Están formadas por masas bandeadas de cuarzo y roca silicificada que llevan la mineralización de sulfuros de forma emborrascada, dispersa o bandeada. También hay algunos cuerpos brechoides, con fragmentos de cuarcitas envueltos por sulfuros masivos y cuarzo ⁽¹⁷⁾; ⁽¹⁸⁾. La paragénesis de estas vetas está formada por los siguientes minerales:

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, seguido de la esfalerita y de la galena. La calcopirita es poco abundante pero siempre está presente, dando lugar a ciertas acumulaciones puntuales. El cuarzo es la ganga común de los filones y se presenta masivo y con aspecto lechoso. El resto de minerales primarios son anecdóticos. La goethita es el mineral secundario más frecuente, estando a veces impregnada de verde por los carbonatos de cobre. La sulfatación meteórica de los sulfuros produce costras y eflorescencias de sulfatos de cobre, hierro y cinc, dando lugar, a veces, a tapizados de las paredes y techos de las galerías de gran belleza.

Una característica de estas vetas es la de estar fuertemente deformadas presentando espectaculares texturas de deformación en los sulfuros y en el cuarzo. La pirita y el cuarzo son minerales resistentes y ante la deformación tienen un comportamiento frágil, dando lugar a fragmentos por efecto de trituración cataclástica (lám. fotos 1). La galena y la calcopirita, mucho menos resistentes, ofrecen un comportamiento esencialmente dúctil, produciendo bandeados miloníticos. La esfalerita ofrece una resistencia intermedia entre los otros minerales y se deforma en función relativa a los minerales de su entorno. Por ello aparece tanto en granos aplastados como en bandeados miloníticos. Las vetas en brechas forman espectaculares texturas brechoides con fragmentos de rocas encajantes y pirita. Afortunadamente a día de hoy es todavía fácil encontrar muestras con estas espectaculares texturas de deformación. Esta deformación es la causante de la complejidad mineralúrgica de estas menas.

⁽¹⁶⁾ Palero, F.J., 1992, Estudios geológicos, vol. 48 (5-6), pp.341-352.

⁽¹⁷⁾ Palero, F.J., 1991, Tesis Doctoral, pp. 454-474.

⁽¹⁸⁾ Palero, F.J., *et al.*, 2003. Economic Geology, vol. 98, pp. 577-605.

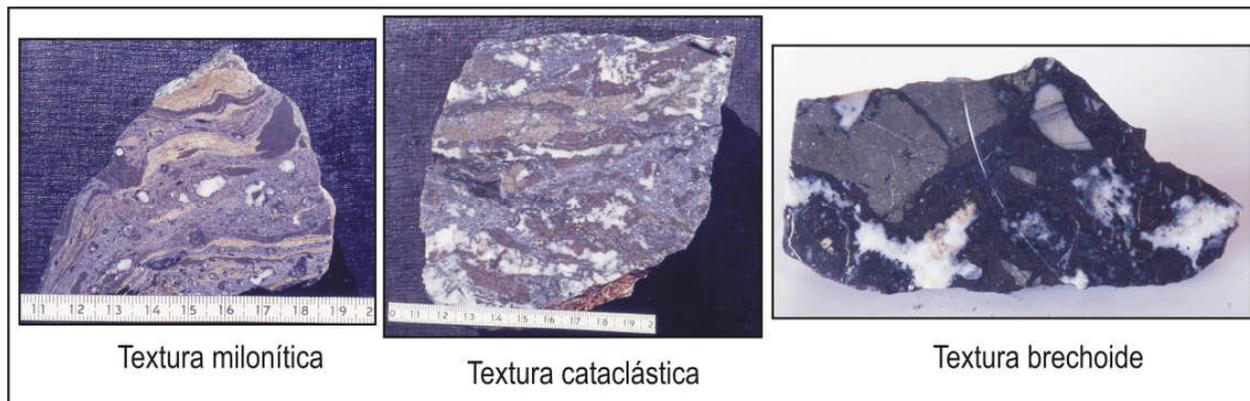


Lámina de fotos 1.- Texturas de deformación en muestras cortadas procedentes de vetas del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. El mineral de color dorado es calcopirita, el de color marrón o negro es esfalerita, el plateado es la galena, el blanco es el cuarzo y los fragmentos de color gris en la textura brechoide son de cuarcita.

El principal grupo de minas del coto de El Hoyo de Mestanza se sitúa en una zona fuertemente replegada y fallada del flanco septentrional del sinclinal de Solana del Pino, que corresponde a los parajes de El Chorrillo y Los Pontones, lugares donde el río Jándula se abre paso entre las sierras cuarcíticas y forma un abrupto corte que permite ver espectaculares estructuras geológicas.

La estructuración geológica del sector se puede describir como una sucesión de un sinclinal y un anticlinal de 2º orden, plegando las unidades del Ordovícico Inferior y, en especial, a los "Estratos Pochico". Estos pliegues están cortados longitudinalmente por dos grandes fallas directas que hunden el labio septentrional y que compartimentan al sector en tres bloques. Las vetas explotadas se situaban en los bloques central y meridional (figura 2).

En el sector se reconoce un total de 26 vetas de las cuales 6 se pueden considerar como las principales y las que fueron explotadas en mayor o menor medida. Estos cuerpos mineralizados, junto con algunas vetas de menor entidad, se trabajaron en cuatro minas que de Norte a Sur son:

- Mina Carmen. Situada en la margen derecha del río Jándula, se trabajó en ella una veta principal denominada C-1 y tres vetas más denominadas C-2, C-3 y C-4, siendo las dos primeras ramificaciones de la principal.
- Mina Los Diegos. Con labores en ambas márgenes del río. En la margen izquierda se trabajaron dos vetas principales denominadas San Diego (o Alhambra) y San José. Fue en esta explotación donde la SMMP obtuvo la mayor parte del mineral producido. En la margen derecha del río se trabajó otra veta que recibió el nombre de Principal de Los Diegos y también se investigó y trabajo parcialmente una más que se consideró como prolongación de la San Diego.
- Mina San Justo. En la margen derecha del río y donde se trabajó una veta llamada de la misma forma que la mina.
- Mina Santa Isabel. En esta mina fue en la que se hicieron los trabajos de infraestructura más grandes, aunque fue la segunda en nivel de producción. Las

labores se sitúan a ambos lados del río Jándula, pero las principales bocaminas están en la margen derecha. Se trabajó una veta principal, llamada Filón Pontones, y otras dos vetas secundarias denominadas Norte y Sur. Además, el Filón Pontones presentaba en su parte de levante una bifurcación muy bien metalizada.

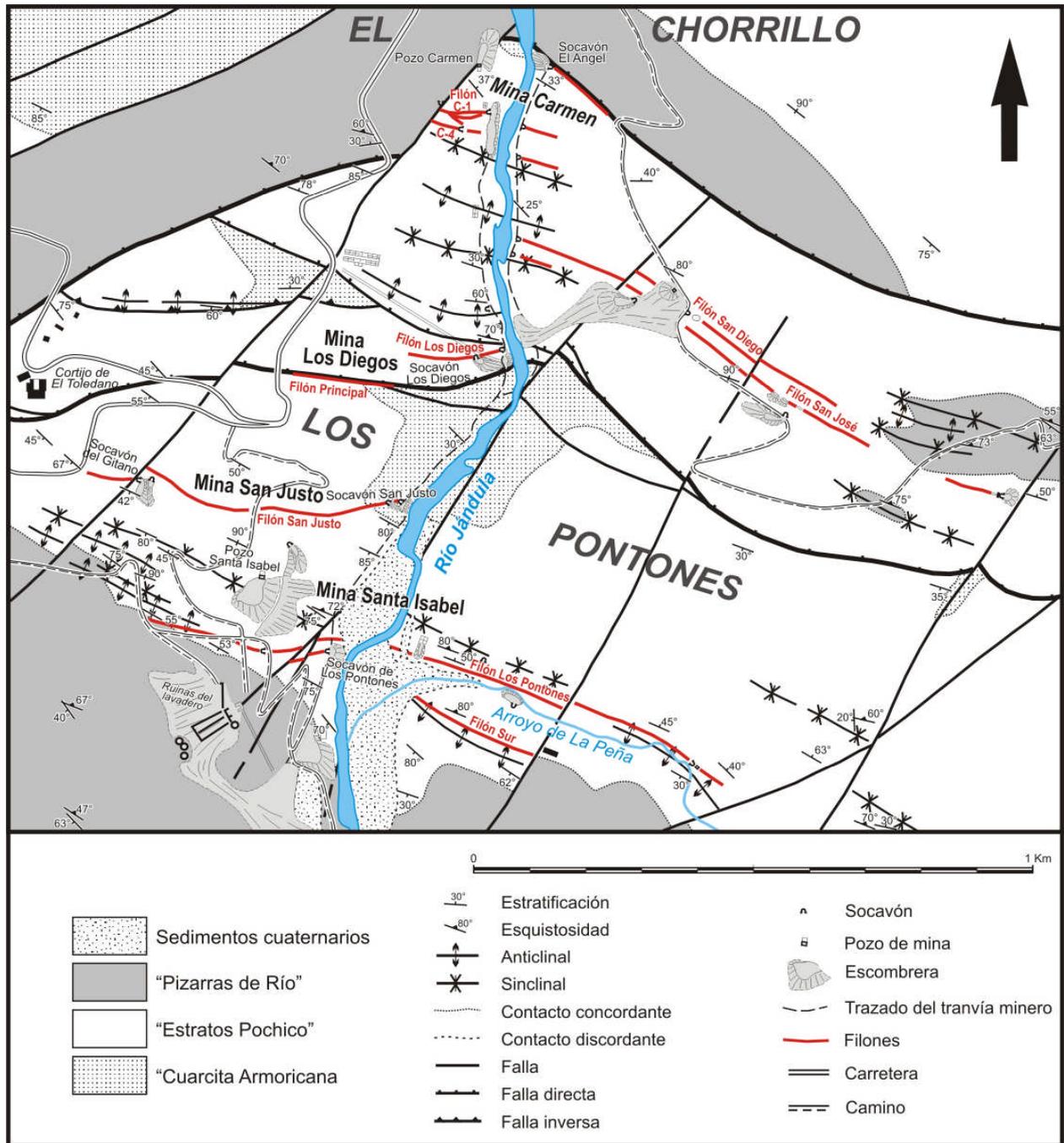


Figura 2.- Esquema geológico del sector de las Minas de Pontones, del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza.

5. Los Trabajos Mineros

Los trabajos mineros en los filones de Los Pontones se realizaron principalmente a través de socavones excavados a distintos niveles en las vertientes de la garganta del río Jándula, 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.

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 dejando caer el mineral a tolvas o incluso al piso de la galería. 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 se hacía por el nivel inferior de los socavones, echando el mineral por coladeros desde los niveles superiores. En la parte baja del coladero se instalaba una piqueta para la carga de los vagones, que eran sacados hasta la bocamina del socavón. En los pozos los vagones se sacaban en 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 energía eléctrica, que se suministraba desde la central térmica de Puertollano hasta transformadores situados junto a las minas.

El transporte del mineral desde las bocaminas hasta el lavadero central se hacía mediante el tranvía de vapor. El trazado de este tranvía iba paralelo al curso del río Jándula por ambas márgenes pasando por todos los socavones y puntos de carga situados a ese nivel. Venía desde el pozo Carmen en la margen izquierda y desde un socavón llamado El Ángel en la derecha. En esta margen, al cabo de 550 m y después de pasar la bocamina Este de Los Diegos, el trazado cruzaba el río mediante un puente metálico que se apoyaba 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 acopio de mineral para su posterior tratamiento.

Para la concentración de los minerales se instaló el 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 para 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 acopio donde terminaba el tranvía. Allí se iban seleccionando las cargas de forma que se regularizara la entrada de mineral al concentrador. 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 aproximadamente. 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. Hay que entender que en aquellos tiempos no había la sensibilidad medioambiental que hay ahora. 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 hallaban las explotaciones, con relieves pronunciados, hizo difícil la instalación de talleres y servicios auxiliares de las minas, servicios que debían estar lo más próximo posible 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 ampliación de la carretera.

6. Los elementos patrimoniales geológicos y mineros

La actividad minera ha dejado interesantes restos mineros de indudable interés patrimonial en el Coto de El Hoyo de Mestanza. Los más interesantes y más abundantes se encuentran en el sector de las Minas de Los Pontones.

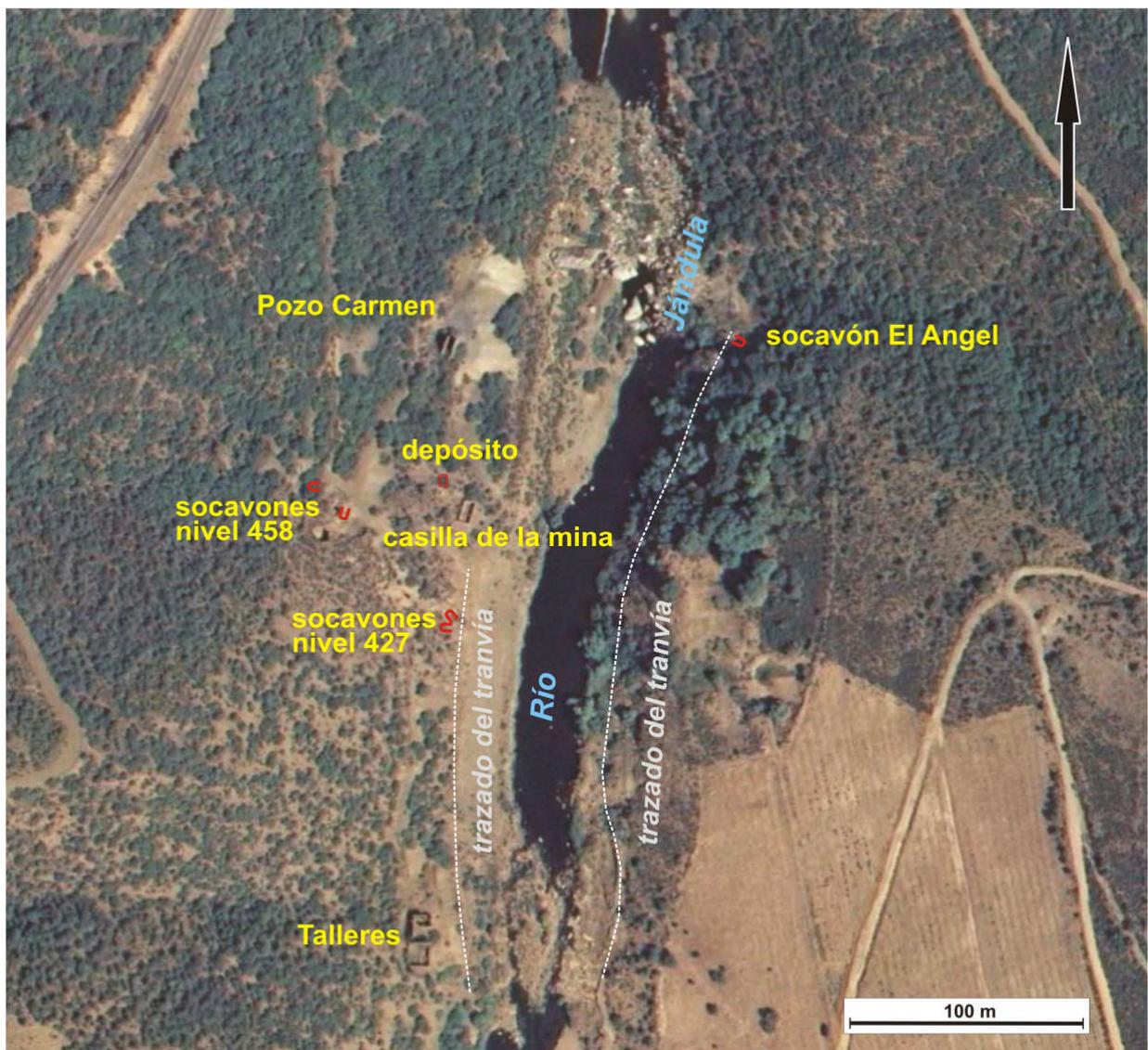


Figura 3.- Imagen aérea reciente de los alrededores de la Mina Carmen del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. (Imagen tomada del Plan Nacional de Ortoimagen Aérea PNOA, del I.G.N.).

Sector de las Minas de Pontones

Sobre la imagen aérea de la figura 3 se indican las labores mineras que existen en la actualidad en los alrededores de la mina Carmen. Destaca la cabria del pozo maestro que se mantiene en buen estado de conservación (lám. fotos 2). Esta cabria es de forma piramidal truncada, constituida por dos gruesos muros paralelos de mampostería que tienen aperturas a modo de ventanales para aligerar pesos. En la parte de arriba se ven los mechinales para la colocación de las vigas que sujetaban el juego de poleas.



Lámina de fotos 2.- Imágenes A y B: cabria de mampostería del pozo Carmen con su señorial porte entre resaltando entre el monte. Imagen C: trazado del tranvía de vapor para el transporte de minerales por la margen derecha del río Jándula. Imagen D: pilares de apoyo del puente metálico del trazado del tranvía de vapor para pasar de la margen derecha a la izquierda.

En la zona de las minas Los Diegos y San Justo los elementos mineros principales están relacionados con el trazado del tranvía de transporte de minerales (lám. fotos 2). Las únicas instalaciones importantes que había eran los mencionados talleres centralizados situados sobre la mina de Los Diegos a unos 100 m sobre la altura del río. Sí que se conserva el pronunciado plano inclinado que bajaba desde los talleres hasta el trazado del tranvía, que salva el desnivel con pendientes superiores al 50% (figura 4).

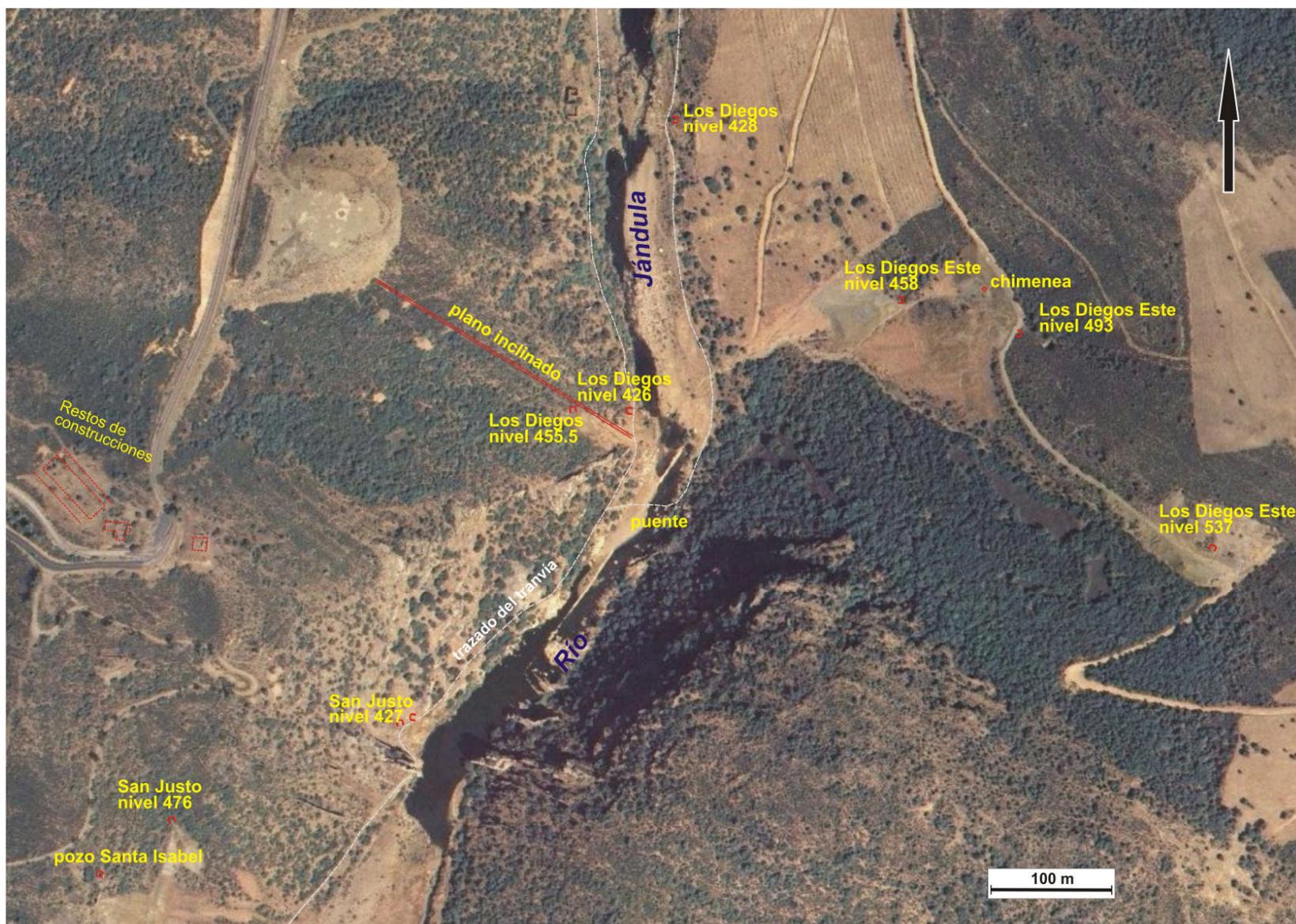


Figura 4.- Imagen aérea reciente de los alrededores de las minas Los Diegos y San Justo del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. (Imagen tomada del Plan Nacional de Ortoimagen Aérea PNOA, del I.G.N.).

Contrariamente al escaso interés patrimonial de los elementos mineros de esta parte, resaltan con mucho los excelentes afloramientos de las rocas en la Garganta del río Jándula. Estos son un verdadero libro abierto de geología estructural, sedimentología y metalogenia. En dichos afloramientos se puede ver un gran catálogo de pliegues, cizallas, fallas y todo tipo de estructuras sedimentarias propias de un medio sedimentario marino somero. Destaca la falla directa llamada de Los Diegos, que con un salto vertical de unos 250 metros, pone en contacto los gruesos paquetes de ortocuarcitas del Ordovícico Inferior, con las alternancias de los "Estratos Pochico", que en la secuencia sedimentaria se encuentran sobre las cuarcitas. Además, muchos de los socavones de la zona se mantienen un buen estado de conservación, con fácil acceso y dentro de ellos se pueden ver buenos ejemplos de estructuras geológicas, magníficas exposiciones de los cuerpos mineralizados y ejemplos de los sistemas de explotación empleados (lam. fotos 3).

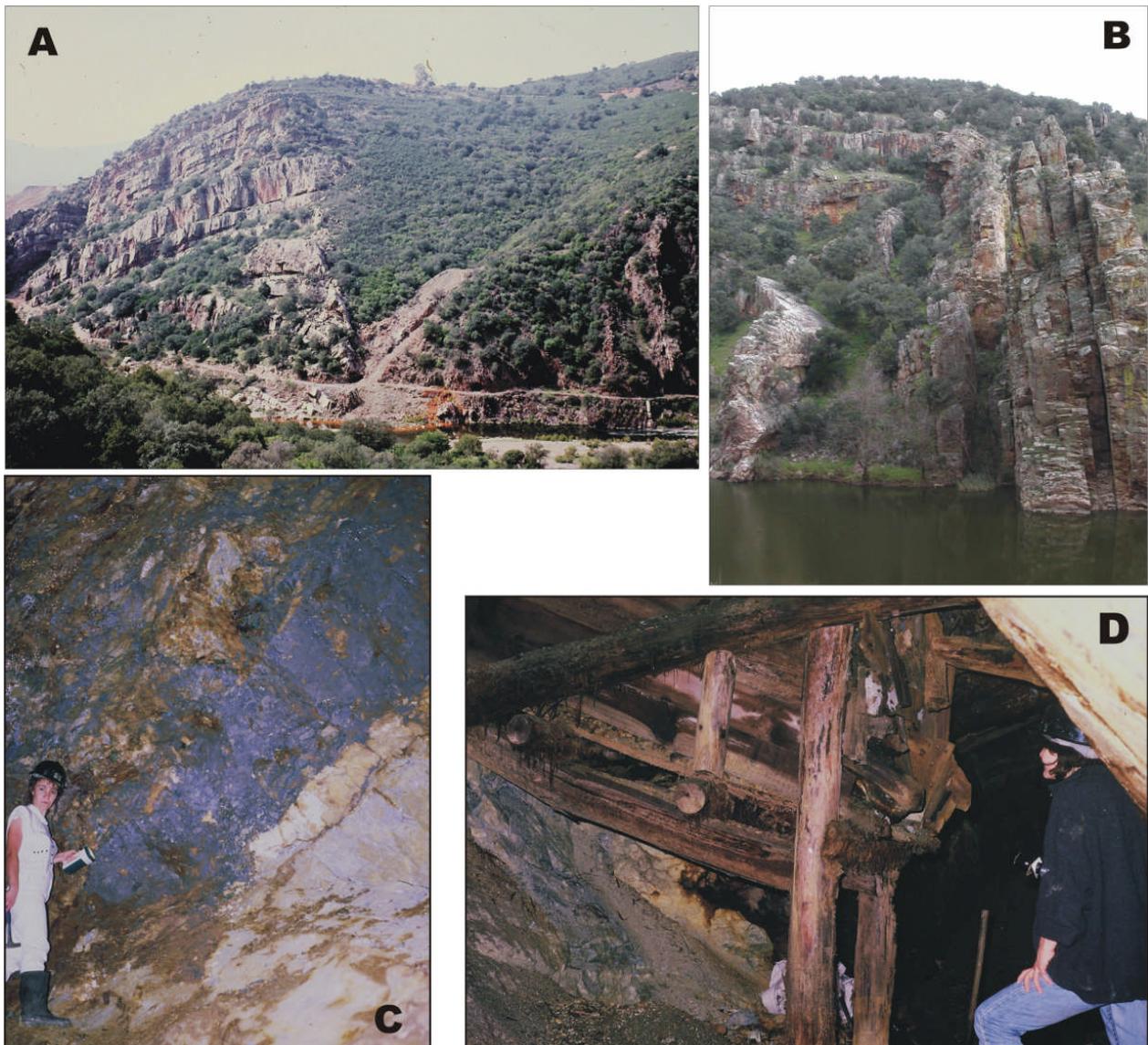


Lámina de fotos 3.- **A**: Afloramiento de la falla directa de Los Diegos en la margen derecha del río Jándula. La falla tiene un salto vertical de unos 250 metros y pone en contacto los gruesos paquetes de ortocuarcitas del Ordovícico Inferior con las alternancias de los "Estratos Pochico" que en la secuencia sedimentaria se encuentran sobre las cuarcitas. **B**: Pliegue en rodilla de las ortocuarcitas del Ordovícico Inferior. **C**: Espectacular frente mineralizado en el socavón del nivel 455,5 de la mina Los Diegos. **D**: Piquera de carga en el nivel 427 de la mina San Justo.

En la parte de la mina Santa Isabel (Figura 5) se conservan interesantes restos de instalaciones mineras que incluyen al lavadero de flotación. Desgraciadamente el estado de conservación de estas instalaciones es malo, y recientemente han sido destruidos los tanques espesadores. Además del lavadero, se conservan otros elementos como el edificio del transformador eléctrico, el tanque de almacenaje de agua de bombeo del pozo Santa Isabel e instalaciones de este pozo.

En cuanto al patrimonio geológico en esta parte, la zona también ofrece interesantes afloramientos, especialmente de los "Estratos Pochico", pudiéndose realizar una secuencia casi completa de esta unidad del Ordovícico Inferior. Los ichnofósiles son frecuentes, en especial en la base de dicha unidad. A techo de la secuencia se entra en unas pizarras negras que contienen fósiles de trilobites.



Figura 4.- Imagen aérea reciente de los alrededores de la mina Santa Isabel del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. (Imagen tomada del Plan Nacional de Ortoimagen Aérea PNOA, del I.G.N.).

El lavadero de flotación se encuentra ubicado en un saliente en alto del terreno, de forma que aprovechaba la diferencia de cotas para facilitar la circulación de los lodos y pulpas mediante gravedad (lám. fotos 4). En la parte más alta estaba la tolva de entrada que era alimentada por vagones mediante un plano inclinado en la ladera SE del saliente. A pie de la tolva se hallaba la machacadora para la trituración primaria. Desde ahí el mineral iba a unos tanques de desbastado que retiraba los estériles

menudos que iban a unas tolvas para su utilización como rellenos o en obras públicas. Desde el sistema de desbastado se alimentaba bien un tanque separador para los finos o un silo para los menudos mineralizados. Junto al silo se realizaba la molienda para después introducir una pulpa en un doble circuito de flotación destinados a conseguir concentrados de galena y esfalerita. Abajo del todo estaban los tanques espesadores de lodos. La ladera Oeste fue aprovechada para instalar las tolvas de carga de los menudos procedentes del desbastado.



Lámina de fotos 4.- Estado actual de las ruinas del lavadero de flotación de las Minas de Los Pontones del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza.

Sector del Río Robledillo

En ese sector del coto minero apenas se hicieron trabajos de explotación, pero sí hay numerosas labores de investigación. Entre los elementos patrimoniales reseñables hay espectaculares afloramientos de las vetas con mineralización y en cuanto a laboreo minero destacan los trabajos romanos de la Mina Tercer Robledillo.

Esta pequeña mina se halla en el Cerrillo de Espino (lám. fotos 5), una colina situada en la margen izquierda del río Robledillo, a poco más de kilómetro y medio aguas arriba desde el poblado de La Nava de Riofrío (ver figura 1). Para llegar a ella hay que ir por la carretera local de Mestanza a El Hoyo, tomando un camino hacia el Oeste que parte a unos 200 m más allá de las ruinas del poblado minero. Dicho camino baja hasta el cauce del río Robledillo, y una vez allí hay que seguir a pie caminado aguas arriba por senderos que bordean el río.

Los trabajos mineros consisten en un socavón transversal, que es el considerado como de origen romano y una serie de pozos y excavaciones realizados sobre los afloramientos del filón (figura 5). El socavón se halla en el extremo de una estrecha raja excavada contra la ladera del cerro, de unos 70 cm de anchura y con un frente de unos 5 m de altura (lám. fotos 5). La galería del socavón arranca en el fondo de dicho frente, con la misma anchura y con una altura de unos 140 cm. Toda la labor está labrada con

cuñas y punteros, cuyas marcas son bien visibles. La longitud del socavón es de 18 m de longitud y está ensanchado a partir de 7 u 8 m. A los 12 m. hay un pozo de 15 m de profundidad que está inundado y que tenía instalado un torno. La edad de esta labor debe corresponder a la época de mayor actividad de aquellos mineros, que los estudios arqueológicos en la región los sitúan en la primera mitad del siglo I a.C. ⁽¹⁹⁾ El ensanche se ve que está realizado en tiempos mucho más modernos, ya que se aprecian marcas de barrenos.

Sobre los llamativos crestones de cuarzo gossanizados que marcan la traza filoniana hay una serie de labores que de poniente a levante son: un pozo, probablemente también romano, que tiene unos 10 m de profundidad y una sección de 1 m x 0.75 m; una explotación de unos 8 m de altura y unos 5 m x 1 m de dimensiones que comunica a la superficie mediante 2 pozos; y otra explotación de unos 5 m de profundidad, anchura de 3 m y con agua en el fondo. Los terreros que rodean estas labores están formados por fragmentos de cuarzo y abundante piritita, que quedaron tras haberse hecho una selección manual del mineral.

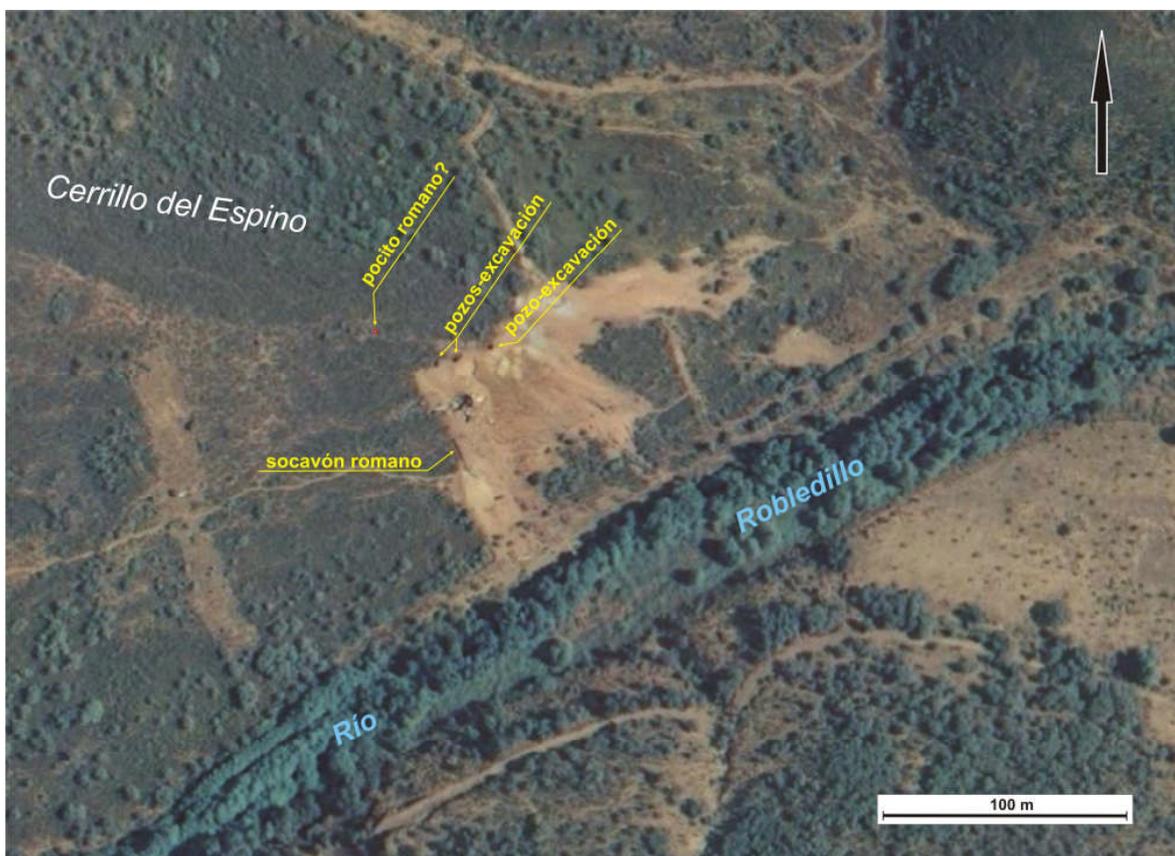


Figura 5.- Imagen aérea reciente de la mina Tercer Robledillo del Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. (Imagen tomada del Plan Nacional de Ortoimagen Aérea PNOA, del I.G.N.).

El interés de los romanos por este yacimiento debió ser muy probablemente por el cobre, que aparece en cierta cantidad junto a los minerales de plomo y cinc. Las investigaciones de la S.M.M.P. en los años 20 advierten de la existencia de estas antiguas labores. Esos trabajos de investigación de la compañía francesa debieron hacer, seguramente, el ensanche del socavón y las excavaciones más grandes sobre el filón. En 1930 y 1931 el Sr. Monsalve, tras la revisión sobre las concesiones de la zona de la compañía francesa, recomendó la conservación de esta mina por el buen

⁽¹⁹⁾ Fernández Ochoa, C. *et al.*, 2002, Anejos del Archivo español de Arqueología, t. 26, p 51

aspecto del afloramiento filoniano. Realizó algunas nuevas investigaciones y propuso otras más que no llegaron a realizarse ⁽²⁰⁾. En tiempos más recientes se hizo algo de minería de "rapiña" en la mina, con el arranque de pequeñas cantidades de mineral y rebusca en los terreros.

El poblado minero de La Nava de Río Frío

La situación de aislamiento de la zona a comienzos del siglo XX y el considerable número de operarios que planteaba el ambicioso proyecto de la S.M.M.P., condujo a la empresa francesa a la construcción de un poblado minero donde albergar a sus empleados y establecer los servicios necesarios para atender a ese centro minero. Para el emplazamiento del poblado se eligió una zona plana que quedaba estratégicamente centrada en el coto minero y entre los dos principales ríos que había en la zona, el río Jándula y el río Robledillo (ver figura 1). La cercanía a este último, que es un cauce de aguas permanentes incluso en el duro estío, facilitaría el suministro de este indispensable elemento para la población.



Figura 6.- Imagen aérea reciente del poblado minero de La Nava de Río Frío, Coto Minero de El Hoyo de Mestanza. (Imagen tomada del Plan Nacional de Ortoimagen Aérea PNOA, del I.G.N.).

⁽²⁰⁾ Monsalve, E. 1931, El Coto Minero de la Nava de Río Frío, informes nº 2 y nº 3. Informes internos de la SMMP..

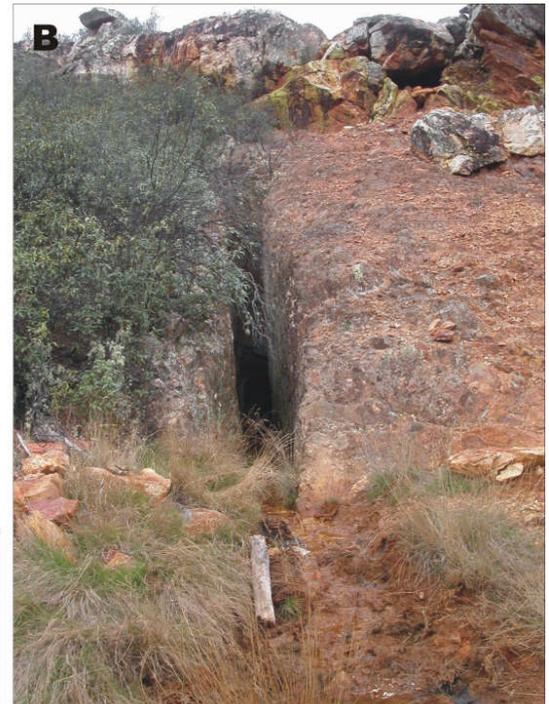


Lámina de fotos 5.- A: El Cerrillo del Espino con las labores de la mina 3^{er} Robledillo en su ladera oriental. B: Socavón romano de la mina Tercer Robledillo. C: Plaza principal del poblado de La Nava de Río Frío con los restos de la fuente central y ruinas de casas de empleados cualificados al fondo. D: Iglesia del poblado. E: Cementerio del poblado minero.

El poblado fue levantado en los primeros años de la década de los 20 y contaba con 150 viviendas para obreros y 24 casas para empleados cualificados. Además disponía de servicios básicos como agua potable, tendido eléctrico y cable telefónico, además de escuela, iglesia, economato, centro de primeros auxilios y cuartel de la Guardia Civil. También fue preparado un cementerio a aproximadamente 1 Km al NE del centro urbano. El poblado fue construido a conciencia, con la intención de perdurar por largo tiempo, pero el fracaso del proyecto minero condujo a que permaneciera habitado poco más de una década. La recolocación de la mayor parte de los empleados en otros centros mineros de la compañía y la lejanía del lugar, llevó a un rápido despoblamiento.

Hoy en día el poblado aparece en ruinas, aunque se conserva perfectamente toda la infraestructura urbanística (figura 6). Las ruinas se encuentran en terrenos particulares, cuya propiedad lo mantiene limpio de maleza y algunas de las construcciones les dan un uso agropecuario.

La carretera de Mestanza a El Hoyo lo divide en dos partes. En la parte de levante se halla la iglesia, que aparecía rodeada por las viviendas de los obreros. En la parte de poniente se situaba la plaza principal, que disponía de una fuente de agua potable en el centro (lám. fotos 5). Al fondo se ubicaban los edificios de administración y escuelas, a la derecha los de servicios y economato, y a la izquierda las casa del personal cualificado. También aun se conserva el cementerio, que aunque ahora no alberga tumbas, los altos cipreses salientes entre el monte crean un ambiente sobrecogedor.

7. Conclusiones

Tras lo expuesto en este trabajo, se puede apreciar que este rincón de Sierra Morena ofrece unas condiciones idóneas para el establecimiento de un geoparque que incluya tanto aspectos geológicos como de patrimonio minero. Las condiciones geomorfológicas de la zona, además de ofrecer un bello paisaje, facilitan las buenas condiciones de afloramiento de las rocas del Ordovícico inferior y Medio que se formaron en un medio marino somero hace 480 millones de años. Además, las gargantas abiertas por el río Jándula ofrecen todo un inventario de estructuras de deformación de estas rocas a varias escalas de observación, con diversos tipos de pliegues, fallas, cizallas, etc. A esto hay que unir los afloramientos singulares de los cuerpos mineralizados, las exposiciones directas de las vetas explotadas en el interior de algunos socavones y la facilidad de encontrar aun buenas muestras de la mineralización con sus peculiares texturas de deformación.

En cuanto al patrimonio minero, el coto minero de El Hoyo de Mestanza conserva restos de gran significado histórico en la minería de Sierra Morena, como es el lavadero de flotación, que fue el primero de su género en esa importante región minera española. Otro elemento de gran interés es el socavón romano de la mina Tercer Robledillo, labor que tiene del orden de 2000 años de antigüedad, y que es una de las pocas labores romanas de la región que se conserva y que es fácilmente accesible. Además de estos elementos tan singulares, hay que señalar otros restos mineros llamativos y las posibilidades de acceso al interior de varios socavones en buen estado de conservación, que permiten observaciones directas de las vetas y de los métodos de explotación utilizados. Los restos del poblado minero nos hablan del intento de colonización de un lugar aislado apoyado en un ambicioso proyecto minero, y permite ver como se estructuraba socialmente una población del primer tercio del siglo XX.

Actualmente todo el lugar queda incluido en el Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, cuyo decreto de declaración oficial ha tenido lugar en septiembre de 2010. La declaración de este parque está fundamentada principalmente en sus valores ecológicos y paisajísticos. Esperamos que esta declaración no suponga, como en otros casos, la destrucción de un valioso patrimonio minero y que tenga en cuenta también la geodiversidad del lugar.

8. Referencias bibliográficas

Agudo, J., 1919. *Memoria sobre la visita hecha a las minas situadas en los términos municipales de Mestanza y Solana del Pino*. Informe interno de la SMMP.

- Coderch, J., 1975. *Provincia de Ciudad Real. Región de Río Frío, Grupo de Hoyo de Mestanza*. Informe interno de la SMMP España.
- Crespo, J.L., 1975. *Grupos Hoyo y Mestanza, provincia de Ciudad Real*. Informe interno de la SMMP España.
- Fernández Ochoa, C.; Zarzalejos, M.; Burkhalter, C.; Hevia Gómez, P. y Esteban Borrajo, G., 2002. *Arqueominería del sector central de Sierra Morena. Introducción al estudio del Área Sisaponense*. Anejos del Archivo Español de Arqueología, t. XXVI. 125 pags. CSIC., Instituto de Historia. Madrid.
- Domergue, C., 1987. *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. Publications de la Casa de Velázquez, serie archeologie, VIII. 2 vols. Diffusion de Bocard. Madrid.
- Gamboa, L y Pacheco, J., 1922. *Estudio industrial de criaderos en los términos de San Lorenzo y El Hoyo de Mestanza (Ciudad Real)*. Boletín Oficial de Minas y Metalurgia, nº 57, pp. 9-35.
- González Llana, E., 1949. *El Plomo en España*. Temas profesionales nº 10, Dirección General de Minas y Combustibles. Madrid. 199 pags.
- IGME, MAYASA, ENCASUR, 1990. *Exploración e investigación de fosfatos sedimentarios en las reservas "Hespérica 1 a 7" y "Malagón" y de sustancias metálicas en las reservas "Valdelacasa", "Alcudia" y "Guadalupe". 2ª fase (1987-90)*. T. 4. IGME. Madrid
- Monsalve, E., 1930. *El Coto Minero de la Nava de Río Frío, informe nº 1*. Informes internos de la SMMP.
- Monsalve, E., 1931. *El Coto Minero de la Nava de Río Frío, informes nº 2 y nº 3*. Informes internos de la SMMP.
- 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 con bandas de cizalla*. .Stvdia Geologica Salmanticensia, 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.; 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.
- Quirós Linares, F., 1969. *La Minería en el Valle de Alcudia y Campo de Calatrava*. Estudios Geográficos, tomo XXX, 117 pags. Madrid.