

ANUARIO
ARQUEOLÓGICO
DE ANDALUCÍA
2002

II
ACTIVIDADES
SYSTEMÁTICAS Y
PUNTUALES

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2002
II. ACTIVIDADES SISTEMÁTICAS Y PUNTUALES
INFORMES Y MEMORIAS

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2002. II

Abreviatura: AAA'2002.II

Coordinación de la edición:

Dirección General de Bienes Culturales
Servicio de Investigación y Difusión del
Patrimonio Histórico.

C/. Levies, 27
41071 Sevilla
Telf. 955036900
Fax: 955036943

Gestión de la producción:

Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales.
Área de Programas de Cooperación Cultural y de Difusión e
Instituciones del Patrimonio Histórico.

© de la edición: JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura.

© de los textos y fotos: sus autores.

Edita: JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura.

Impresión: RC Impresores, S.C.A.
ISBN de la obra completa: 84-8266-506-5
ISBN del volumen II: 84-8266-508-1
Depósito Legal: SE-1248-2005

PROSPECCIÓN ARQUEOMETALÚRGICA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO RUMBLAR

FRANCISCO CONTRERAS CORTÉS
JOSÉ DUEÑAS MOLINA
ALEXIS JARAMILLO JUSTINICO
AUXILIO MORENO ONORATO
LUIS ARBOLEDAS MARTÍNEZ
DANIEL CAMPOS LÓPEZ
JOSÉ ANTONIO GARCÍA SOLANO
ANTONIO ÁNGEL PÉREZ SÁNCHEZ

Resumen: Se presentan los resultados obtenidos en los trabajos de prospección arqueometalúrgica realizados en septiembre de 2003. A pesar del conocimiento existente sobre el territorio y las gentes de la Edad del Bronce en la cuenca media y alta del Rumblar, hasta el momento se desconocían los lugares de extracción del mineral de cobre. En este trabajo se presentan las minas localizadas en esta área que indican una explotación intensiva del medio desde la Edad del Cobre hasta el siglo XX de nuestra era.

Palabras Clave: Cuenca del Rumblar, Edad del Cobre, Edad del Bronce, Época romana, minería industrial, arqueometalurgia.

Abstract: The aim of this paper will be to analyse the results of the archaeometallurgical survey carried out during September 2003. Although the important archaeological knowledge of Bronze Age societies in the Rumblar basin (Jaen), the extraction places of copper were unknown in a traditionally metallurgical area. As a result of the survey several mines have been documented which imply an important exploitation of mineral resources from the Copper Age to the XX century.

Key Words: Rumblar Basin, Copper Age, Bronze Age, Roman Period, Mining industry, Archaeometallurgy.

1. INTRODUCCIÓN

La cuenca alta del río Rumblar, constituida por el embalse de dicho nombre, ya había sido objeto de prospecciones arqueológicas en la primera fase del Proyecto Peñalosa (Nocete *et al.*, 1989; Lizcano *et al.*, 1990) e interpretada culturalmente en los trabajos más recientes (Contreras, 2001; Contreras y Cámara, 2002; Cámara *et al.*, en prensa). Se ha definido el poblamiento de la cuenca alta del río Rumblar en función de la explotación especializada del mineral de cobre y toda su ordenación territorial giraba en torno a la metalurgia de este metal. Sin embargo, hasta el momento no se había prestado especial atención a la localización de las minas de cobre que posiblemente fueron explotadas por esta población, aunque en los primeros trabajos publicados sobre la prospección ya se indicaba la existencia de posibles filones de cobre (Lizcano *et al.*, 1990).

Por ello, una de las actuaciones planteadas para la segunda fase consistía en la localización de los lugares de extracción y su

relación con los asentamientos detectados en la prospección. Esta actuación estaba diseñada para ser realizada en verano de 2002, pero debido a problemas burocráticos ha sido llevada a cabo del 1 al 19 de septiembre de 2003.

El objetivo de esta prospección minera no era exclusivamente el estudio de la distribución espacial de los recursos minero-metalúrgicos, es decir, no se pretendía que el estudio quedara limitado a la representación cartográfica de la dispersión de los recursos minerales sino que también se quería evaluar las evidencias sobre posibles zonas de extracción y transformación y relacionar todas ellas con la dispersión de los asentamientos de esta área documentada ya a partir de la prospección sistemática realizada en 1987 (Lizcano *et al.*, 1990). De esta forma nuestro conocimiento sobre la economía metalúrgica de las sociedades de la Prehistoria Reciente en el área no quedará circunscrita a las condiciones naturales de la producción y se podrá evaluar tanto la transformación como el control y distribución de los bienes obtenidos.

Atendiendo a este objetivo el área a prospectar debía estar relacionada con la organización territorial definida para la Edad del Bronce en la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. La zona elegida para iniciar los trabajos de prospección arqueometalúrgica se corresponde con la Cuenca Alta del río Rumblar, zona en gran parte ocupada por las aguas del embalse del mismo nombre y donde los ríos Pinto y Grande se unen para formar un único curso de agua, el Rumblar, afluente del Guadalquivir.

En el área se pueden distinguir 3 subzonas: la zona central donde se localiza el embalse, que ha cubierto el estrecho valle pero donde aún hoy se conservan algunas pequeñas zonas agrícolamente aprovechables. La zona occidental con pendientes que superan el 50%, con mayor masa forestal y un paisaje ligeramente abrupto, y la tercera zona, la oriental similar a la central pero jalonada de colinas desde las cuales se controla no solo el valle central sino la Depresión Linares-Bailén al oriente.

Partiendo de estos presupuestos se han prospectado de forma sistemática las siguientes áreas:

- El entorno de los poblados y fortines del lado occidental del embalse del Rumblar (Área de Peñalosa, Baños de la Encina, Cortijo Salcedo, Piedras Bermejas, La Verónica, La Atalaya, Cien Ranas, Cerro Barragán, Cerro de los Túneles).
- El lado oriental del Embalse del Rumblar (Cerro de las Obras, Huerta del Gato, Lomas del Mesonero, Murquigüelo, Doña Eva, Retamón y El Quinto).

- La cadena montañosa que delimita las vertientes del Rumber y del Jándula y donde desde siempre se planteó dentro del Proyecto que existirían trabajos de extracción minera (Santa Amalia, Huerta del Gato, Salas de Galiarda, Navamorquín, Piedra Letrera y El Castillejo).

Por último, se planteó la necesidad de muestrear una pequeña zona en la cabecera de la cuenca, en el entorno de El Centenillo, sobre todo para localizar los filones metalíferos de galena argentífera. En esta área se prospectaron los alrededores del Cerro del Plomo, estando previsto continuar la prospección de esta área en torno a los poblados prehistóricos del Los Guindos y Tres Hermanas.

El equipo de prospección ha sido multidisciplinar con la participación de los arqueólogos de la Universidad de Granada Francisco Contreras, Auxilio Moreno, Daniel Campos, José Antonio García y Luis Arboledas, el geólogo Alexis Jaramillo (Universidad de Granada) y los especialistas en minería industrial del Colectivo Arrayanes de Linares José Dueñas, Antonio Ángel Pérez, Miguel Gómez y Ángel Hidalgo.

En cuanto a la estrategia de prospección ésta se ha basado en el rastreo de la zona por parte de todo el equipo, en algunas ocasiones se ha dividido el mismo en dos para recorrer las dos vertientes de un arroyo o las distintas laderas de un cerro. Ante cualquier hallazgo, el equipo se ha concentrado en el lugar y se han referenciado las coordenadas UTM y la dirección de las vetas, se ha documentado fotográficamente y a continuación se ha dado una batida intensa por parte de todos los miembros del equipo a fin de recuperar el máximo posible de evidencia tanto arqueológica como geominera.

2. EL MARCO GEOMINERO

Aproximación geológica al territorio

Se han reconocido tanto a nivel regional como local una serie de litologías de carácter paleozoico, reconociéndose entre ellas pizarras de carácter silíceo-arcillosas que abarcan casi un 62 % del territorio prospectado, conglomerados con un 8 %, cuarcitas 2 % y areniscas silúricas 3 %, entre las cuales, ocasionalmente se intercalan calizas cámbricas, devónicas y del carbonífero inferior. Se reconoce además la presencia de materiales intrusivos, posiblemente terciarios(?), entre los que se reconocen granitos 10 %, Brechas 3%, diques de pórfido granítico con una presencia inferior al 1 %, diques de cuarzo también un 1 %. Hacia Sierra Morena y zonas adyacentes, ausente en el área prospectada, se localiza una morfología básica de penillanura cuarcítica, con presencia de intercalaciones de gneises 2 % y pizarras del Cámbrico y Siluriano 7 %, con alguno restos devónicos y carboníferos (Rivas *et al.*, 1987 :169-165),

Dentro de la geología regional podemos reconocer formaciones del Ordovícico Superior, Silúrico Medio, Devónico Medio, Carbonífero Inferior, Tríasico, Mioceno y Cuaternario, pero gran parte de la geología regional está dominada por terrenos carboníferos que se reconocen en una franja situada al Norte de La Carolina (IGME, 1976: 3-9). Hemos de aclarar que dentro de la litología regional hay que incluir los terrenos arcillosos que adquieren un gran desarrollo en la Depresión terciaria del Guadalquivir, y también en otras cubetas de menor tamaño existentes en las cordilleras Ibérica y Bética (Gutiérrez, sf: 9).

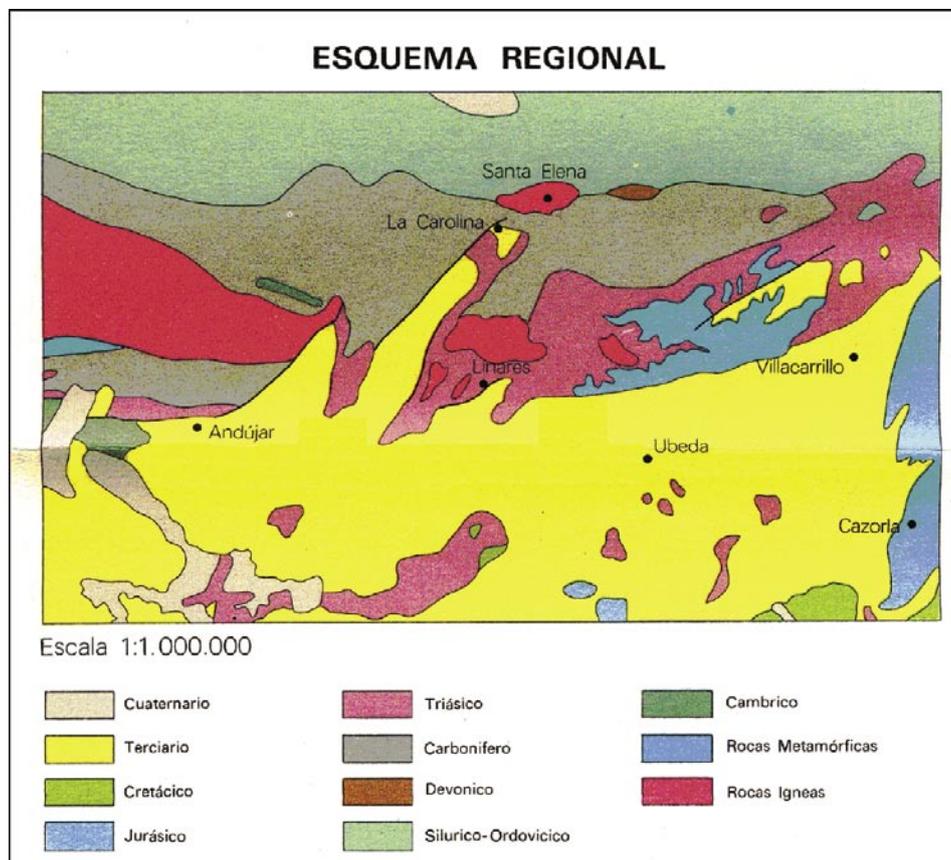


FIG. 1. Geología regional del Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (IGME, 1976).

Los recursos minerales

Los trabajos de prospección han constatado no solo la potencialidad minera de algunas áreas que en la actualidad no lo son, sino también la posible re-explotación de zonas trabajadas en épocas antiguas, posiblemente desde épocas prehistóricas; pero que han sido importantes en el desarrollo cultural de la región.

La gran mayoría de las explotaciones se han asociado a la extracción de mineral presente en vetas y diques o sistemas de ambos asociados. Con relación al tipo de roca de caja las mineralizaciones de vetas y diques pueden presentarse en granitos, zonas de pegmatitas, zonas de brechas de contacto litológico, zonas de esquistos y pizarras.

En la zona se explotan dos tipos de manifestaciones minerales: una asociada a concentraciones primarias de sulfuros, vinculada a las vetas y diques, y una segunda asociada a enriquecimiento supergénico de suelos y vetas por óxidos de hierro con presencia de oligisto, hematita, gohetita y otros que llegan a presentar concentraciones económicamente explotadas.

Los depósitos minerales de la faja pirítica son de dos tipos fundamentalmente: uno corresponde a la paragénesis pirita-cobre, formada principalmente por pirita y pequeñas cantidades de calcopirita, blenda y galena. El otro atiende a la paragénesis pirita sulfuros polimetálicos, diferenciándose del anterior, sobre todo, por los mayores contenidos de blenda y galena. De ellas es posible recuperar marginalmente hierro, cobre –con oro y plata– y cinc. En las del segundo tipo interesan sus componentes metálicos como cobre, plomo y cinc, quedando como residuo una pirita de grano fino y teóricamente desprovista de materiales féreos (Cano, 1989: 134).

Las mineralizaciones se manifiestan en diversas litologías, pero casi exclusivamente, se hallan vinculadas a dos unidades geológicas, una del zócalo herciniano de pizarras y esquistos que abarca casi la totalidad de la zona pero cuyas mineralizaciones se hallan concentradas en zonas de contacto con basamentos graníticos, y la otra unida al basamento granítico (terciario?) tanto ubicado en la zona de La Carolina-Santa Elena, como en la zona suroeste vinculada a la faja Navamorquín-Escoriales.

Estos yacimientos se han generado por la precipitación de disoluciones que circulaban a través de fallas y fracturas. La procedencia de tales fluidos metalíferos debe situarse en rocas o niveles, hoy no aflorantes, siendo posiblemente su único reflejo la presencia superficial de diques que atraviesan el granito o las pizarras carboníferas. Durante los procesos de transformación o consolidación de estas rocas desconocidas se habrá verificado el aporte de metales o fracciones fluidas, que han circulado después aprovechando las discontinuidades para finalmente depositarse (IGME, 1977, 17).

La actividad minera contemporánea de la zona prospectada se reduce a gran diversidad de explotaciones y lavaderos de escombreras entre los distritos de Linares, La Carolina y Santa Elena con elevadas producciones de mineral, pero con menores producciones en zonas puntuales como las áreas de la Huerta del Gato, El Retamón y Salas de Galiarda.

Los filones metalíferos en todas las áreas prospectadas son de origen hidrotermal desconociéndose la génesis de las mineralizaciones; existen otro tipo de filones que presentan cierto enriquecimiento supergénico facilitando la precipitación de algunos minerales que han generado depósitos secundarios muy ricos en hierro.

Los filones metalíferos se disponen estructuralmente en función de la tectónica que ha afectado a la roca de caja, es decir, presentan varias direcciones en función de la fracturación estructural de ellas. Éstos se han agrupado en diversas zonas inicialmente en función del carácter de la roca de caja y en segundo lugar en función de la naturaleza de las vetas en cuanto a dirección y buzamiento.

- *Áreas pizarrosas*

Infracarbonífero: en este tipo de basamento se hallan filones de cuarzo de gran potencia intensamente mineralizados por sulfuros y muy ricos por lo que han sido explotados industrialmente hasta épocas recientes. La roca de caja no presenta intensas concentraciones de mineral ya que solamente se halla moteada en bajas concentraciones, así como la ganga residual sobrante de la extracción. Estas explotaciones se hallan vinculadas a la labor de vetas que pueden llegar a tener entre 20 a 40 cm anchura como promedio, aunque pueden llegar hasta los 80cm. En el campo hemos reconocido longitudes de hasta 100 a 200 m lineales de vetas y que han sido explotadas verticalmente hasta profundidades de 100 a 300 m.

En este tipo de veta es común hallar que las mineralizaciones son enriquecidas por blenda, piromorfita, pirita, calcopirita, estibina, azurita, malaquita. Otro tipo de enriquecimiento de importancia es el presente en algunas vetas cuando efectos de carácter supergénico han favorecido la concentración de Hierro en las partes superficiales de los suelos y diques. A ellos se ve asociado una variedad de óxidos de hierro entre los que se reconocen oligisto, gohetita y hematita, así como la presencia de nódulos de hierro, que se han explotado intensamente en la zona.

Carbonífero: en este basamento hallamos la explotación de filones de cuarzo, diques porfídicos, graníticos, pegmatíticos y de brechas, de poca a moderada potencia en general, a excepción de la zona de Contraminas, Arroyo Pilar y las vertientes anexas al río Guadalevín. El resto de las explotaciones reconocidas en la zona se hallan asociadas a diques de entre 30 cm hasta 70 cm de anchura y fueron explotados en galerías.

Las vetas extraídas se hallan intensamente mineralizadas por sulfuros que aparecen en elevadas concentraciones, aunque parece que tiene que existir una diferenciación entre la riqueza de las distintas zonas, ya que hay una elevada concentración de minas y explotaciones recientes en el norte de esta región en particular hacia las zonas anexas al río Guadalevín y a la mina Araceli al suroeste de la Carolina, que no aparece en otras zonas explotadas del carbonífero.

En este tipo de veta es común hallar que las mineralizaciones son enriquecidas por malaquita, azurita, galena, estibina, esfalerita, bornita. Además es importante en algunas zonas un similar tipo de enriquecimiento de carácter supergénico al observado en el infracarbonífero que de manera parecida ha favorecido la concentración de hierro en las partes superficiales de los suelos y diques, a ellos se ve asociada una variedad de óxidos de hierro entre los que se reconocen oligisto, gohetita y hematita.

- *Áreas graníticas y con facies laterales pegmatíticas:*

En este basamento hallamos asociada la explotación de filones de cuarzo, diques porfídicos, diques graníticos y diques

pegmatíticos, todos de moderada a gran potencia a los cuales se hallan vinculado grandes sistemas de explotación económica de considerable importancia. Hay numerosas minas tanto asociadas al batolito de Santa Elena de una importancia sin igual, como asociadas a los materiales las zonas de Galiarda, Medianería y Escoriales, muy importantes en épocas prehistóricas y antiguas.

Por lo general las vetas asociadas a estos sistemas oscilan entre 80 y 150 cm, estando la gran mayoría de las explotaciones vinculadas a vetas de cuarzo continuas y de considerable longitud como se pueden reconocer en las áreas explotadas vinculadas a Salas de Galiarda. Estos materiales han sido explotados tanto a través de galerías como a nivel superficial.

El material extraído se halla intensamente mineralizado por dos tipos de eventos, uno de naturaleza primaria que ha enriquecido las grietas y vetas de la roca de caja con sulfuros que tienen elevadas concentraciones de malaquita, escalerita, azurita, acompañado por intensos procesos que han generado la concentración de hierro supergénico que ha generado intensas costras de oligisto, hematita, gohetita y nódulos masivos de hierro. Hay una excesiva presencia de cuarzo cristalino de considerables dimensiones.

- Áreas brechadas de contacto:

En este basamento de brechas se reconocen una serie de filones de cuarzo y de granodiorita intensamente brechados en su interior, y de gran potencia ya que llegan a tener hasta 150 cm de largo, pero son de limitada importancia económica, ya que tan sólo se hallan asociadas a él algunas vetas explotadas superficialmente. Éstas se hayan mineralizadas por sulfuros entre los que tan sólo se identifican malaquita y galena, vinculados a un material de ganga muy meteorizado y alterado con enriquecimiento supergénico de oligisto.

- Zonas de fallas locales con elevadas concentraciones de vetas y diques de cuarzo con mineralización en muy bajas concentraciones y paralelas a la foliación de la roca de caja:

Son zonas que presentan una elevada concentración de vetas y vetas de cuarzo ocasionalmente mineralizadas. Se hallan limitadas por controles estructurales de carácter regional, de ahí que aparezcan vetas y vetas dispuestas a nivel perpendicular. Estas áreas son de poca importancia económica, ya que tan sólo se hallan asociadas algunas vetas explotadas muy superficialmente. Se hallan mineralizadas por sulfuros entre los que tan sólo se identifican, malaquita y óxidos de hierro producto de meteorización de la roca.

El control de los filones metalíferos

La mayor parte de los filones se encuentran en zonas de piedemonte, con pocas posibilidades de defensa, aunque casi todos ellos pueden ser controlados territorialmente desde diferentes poblados, ubicados estratégicamente no sólo para el control del territorio sino también para el control de las minas.

Debido a que la diversidad morfológica va relacionada casi directamente con la diversidad geológica, amén de los factores estructurales que afectan a todos estos materiales, vemos que la

separación de las diversas zonas mineras señalada en el apartado anterior puede mantenerse con el fin de establecer una relación directa con los yacimientos ubicados sobre estos mismos basamentos:

- Áreas pizarrosas:

La gran mayoría de las minas asociadas a esta litología se sitúan en las partes basales y medias de las laderas de cerros muy escarpados donde se han establecido asentamientos, aunque ocasionalmente se hallan en zona de colinas bajas de fácil acceso y en zonas que van sobre la cima de dehesas.

Los cerros vinculados a las áreas pizarrosas presentan en general laderas continuas de forma convexa y sugieren la existencia de planos escalonados productos de erosión diferencial y control estructural. Se hallan coronados por superficies aplanadas y extensas en longitud, presentando entre su desarrollo valles en forma V y U del tipo gargantas y barrancos.

Los asentamientos se sitúan en zonas adyacentes a estos cerros que se caracterizan por intensos y marcados controles estructurales que aíslan zonas de esta misma naturaleza litológica pero con una excelente visibilidad, y aislados de su dehesa original por zonas de silletas estructurales encajadas en este material generando en estos poblados una gran defensa natural. La gran mayoría de estos yacimientos son de forma semicupuliforme, con laderas ligeramente convexas y escarpadas con inclinaciones entre los 15 y los 35 grados y de difícil acceso desde las zonas bajas.

- Áreas graníticas y con facies laterales pegmatíticas:

Este tipo de basamento se caracteriza por presentar diversas morfologías ya que presentan diversos estadios de evolución, pero lo que más marca el relieve son inicialmente algunas montañas con influencia de fenómenos endógenos que dan origen a la zona de sierras, las cuales llegan a tener pendientes muy acentuadas que oscilan entre 20° y 45°, ocasionalmente escarpes de hasta 60°. Estos cerros presentan laderas que son de formas cóncavas verticales y rectilíneas, a veces generándose laderas en forma de artesa, efecto directo de una marcada erosión diferencial de los flancos, de tal manera que el conjunto morfológico en general tiende a simular una cúpula tendida o casquete alargado de grandes dimensiones.

Esta unidad, presenta laderas discontinuas de forma cóncava sugiere planos escalonados productos de erosión diferencial y un marcado control estructural, similar al efecto observado en las morfologías observadas sobre los materiales carboníferos. Estas superficies se hallan coronadas por superficies aplanadas, muy extensas en longitud y anchura, con la presencia de cerros o picos aislados, muy particular del desarrollo de esta morfología son los valles amplios, suavizados cuando se tiene un estadio morfológico muy avanzado.

Esta unidad morfológica va en dirección Norte-Sur y presenta un marcado basculamiento de su superficies de erosión hacia el Sur. Esta unidad se asocia a la observada en la zona del Alto de Medianería, área de Gallarda, Navamorquín, Zona de las Alas, parte de las Navas de Martín Velasco.

Otro tipo de morfología presente son algunas colinas con influencia de fenómenos endógenos donde los cerros se presentan

suaves gracias a la descomposición de los materiales ígneos que las integran y que dan lugar a formaciones superficiales. Estas zonas, afectadas también por materiales graníticos, dan lugar a amplias planicies de pendientes poco acentuadas que oscilan entre 4° y 5°, generando zonas de llanos y de vaguadas poco marcadas en él. Estas plataformas erosivas, cuyas laderas también drenan al Rumblar, presentan laderas que son de formas aplanadas, ligeramente convexas y rectilíneas, a veces generándose laderas en formas de laderas cóncavas efecto directo de un material sometido a intensos procesos de meteorización exógena y cuyo efecto directo en la generación en superficie de grandes masas rocosas de formas semiesféricas como relictos más resistentes de estos procesos. Las zonas que presentan esta morfología son la de Santa Amalia, Friscalejo y Loma del Chaparrón en la zona occidental del área prospectada.

3. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN

La prospección superficial llevada a cabo ha brindado unos magníficos resultados de cara a la futura investigación e interpretación cultural de esta zona. Es bastante conocida la minería industrial llevada a cabo a lo largo de todo el siglo XIX en la cuenca minera de Linares-La Carolina e incluso pensábamos, previamente a la prospección, que este importante desarrollo minero habría ocultado las huellas de la minería más antigua. Sin embargo, hemos podido comprobar cómo en la zona de la cuenca alta del Rumblar son aún muy numerosos los vestigios de la extracción minera de época prehistórica y romana que permanecen intactos. También hay que comentar que con esta

nueva prospección se ha incrementado el número de yacimientos que conocíamos en la cuenca del Rumblar.

Pasamos a continuación a detallar los resultados obtenidos a escala minera en las siguientes fases históricas:

La minería prehistórica

Hay numerosos indicios de extracción minera en la zona que podrían corresponder a tiempos prehistóricos. Ello viene avalado, en primer lugar, por la morfología de los lugares encontrados: grandes socavones superficiales, mostrando restos de la mineralización en las paredes, abundantes restos de clastos líticos, desechos de los trabajos de minería en la superficie y pequeños o medianos vertederos de tierra cubiertos por la vegetación. En segundo lugar, en algunos de ellos hemos encontrado restos de cultura material de época prehistórica que nos sirven como indicio principal para adscribir estas minas a tiempos prehistóricos.

Los hallazgos más relevantes han sido los siguientes:

- **MINA DEL POLÍGONO:** área de explotación de vetas superficiales de cobre, cercana a la población de Baños, situada entre los depósitos de agua y la carretera que va hasta el embalse del Rumblar. Está formada por varios conjuntos: explotaciones recientes de mineral de cobre, explotaciones antiguas de este mineral y restos de cantería de arenisca. Se trata de una serie de socavones en la parte alta del cerro, con indicios mineralizados en las paredes y vertederos antiguos tapados por la vegetación.



LÁM. I. Mina calcolítica de El Polígono y muestras de malaquita y azurita.

Las explotaciones prehistóricas se corresponden con las Estaciones 9 y 10. En las inmediaciones a estos lugares se ha recuperado una hoja de sílex de filiación cultural claramente calcolítica, por lo que pensamos en la posibilidad de que se trate de una mina de la Edad del Cobre, ya que además se encuentra en el borde del Piedemonte, en la zona de contacto con la Depresión Linares-Bailén, donde el poblamiento de la Edad del Bronce es prácticamente inexistente. Pero sobre todo es significativo que se encuentra situada estratégicamente entre dos yacimientos calcolíticos, el Cerro del Tambor y el Castillo de Baños.

Ambas estaciones presentan fuertes concentraciones de malaquita y azurita. Hay presencia de estibina y vetas de cuarzo cristalino altamente compactas. Estas vetas se desarrollan sobre pizarras que se hallan altamente fracturadas generando bloques de 2 a 20 cm. de diámetro.

- **ÁREA MINERA DEL MURQUIGÜELO.** En esta zona se han determinado distintas estaciones que parecen responder a trabajos de minería antiguos, posiblemente de la Edad del Bronce debido fundamentalmente a la cercanía a algunas de ellas de poblados argáricos.

La Estación 32, situada en el margen derecho del Arroyo Murquigüelo, está representada por una cata de 2 m de ancho por 7 m de largo y 1,5 m. de profundidad. Se detecta presencia

de galena y malaquita vinculadas a una roca altamente triturada, asociada con cuarzo ferruginoso y pequeñas venas de moscovita y feldespato altamente meteorizadas. Grandes concentraciones superficiales de oligisto y hematite y presencia de malaquita en pátinas de muy poca extensión.

La Estación 35 presenta una zona de vertedero y de cantera mineralizada vinculadas a una escombrera que se levanta hasta dos metros respecto a la cota. El área explotada presenta 3 m de alto por 6 m de altura y 2 m de profundidad. El vertedero está totalmente recubierto por la vegetación por lo que no hemos podido recoger muestras.

La Estación 38 se caracteriza por un socavón en la margen derecha del Murquigüelo, junto a la entrada de la finca de D^a Eva. Se evidencia la presencia de brechas enriquecidas con malaquita con variaciones laterales a pegmatita. El material se halla altamente meteorizado. Las muestras recogidas presentan vetas brechadas con fragmentos de cuarzo segmentados por inyecciones de cuarzo y calcita. La malaquita se presenta diseminada en todo el material moteándolo con bajas concentraciones.

Cercana a esta mina (menos de 100 m) se encuentran dos poblados argáricos de gran importancia: El Castillejo y Piedra Letrera, por lo que pensamos que las huellas de estos trabajos mineros podrían corresponder perfectamente a época argárica.



LÁM. II. Estación 38. Mina de la Edad del Bronce.

- **ÁREA MINERA DE D^a EVA.** En esta zona se han encontrado varios pozos y vertederos que indican la presencia de argáricos y romanos en la explotación del mineral.



LÁM. III. Estación 45. Mina de la edad del Bronce. Vertedero y martillo de minero.

- **SALAS DE GALIARDA.** Se trata de un conjunto de explotaciones minera de época romana, sin embargo en las inmediaciones hay algunos socavones (Estación 57B) de forma redondeada, de unos 2 m de diámetro, con mineralizaciones de cobre, cuya explotación parece prehistórica. Hay presencia de esfalerita (sulfuro de cinc) asociada a costras de malaquita en nódulos de hierro. La malaquita también se halla asociada a fragmentos de cuarzo fracturados, en forma de costras discontinuas sobre la superficie del cuarzo. Muy posiblemente la mineralización esté asociada a vetas de cuarzo brechadas parcialmente y en cuyas fracturas internas se desarrollan precipitaciones de carbonato de cobre y calcita.

La minería romana

La explotación minera romana en la cuenca de Linares-La Carolina viene atestiguada desde antiguo a través de numerosos trabajos. Uno de los primeros que abordaron el estudio de la zona fue el belga H. Sandars, ingeniero de minas, que a principios del siglo XX, realizó algunos trabajos de documentación de minas antiguas. Ya, a partir de mediados del siglo XX, destacan las figuras de G. Tamain, geólogo que estudia la zona de El Centenillo (Tamain, 1966; Domergue y Tamain, 1972) y la del arqueólogo

Las estaciones 45A y 45B muestran una serie de socavones superficiales unidos a un gran vertedero en el que se localizó un martillo de minero de la Edad del Bronce, similar a otros encontrados en Peñalosa. En los socavones hay presencia de vetas de cuarzo de grosor variable con pátinas superficiales de malaquita, así mismo pizarras cuya exfoliación se halla también con altas concentraciones de malaquita paralelos a los planos de exfoliación. Ésta siempre se halla diseminada de manera discontinua sobre la roca de caja y la veta. Hay elevadas concentraciones de óxidos de hierro en forma de hematites y oligisto. Se reconocen en algunas muestras algún brechamiento incipiente del material.



C. Domergue, que aborda el tema con el estudio del Cerro del Plomo, donde realizó una excavación (Domergue, 1971), también en su catálogo de minas y fundiciones (Domergue, 1987) y, por último, en su más reciente publicación sobre la zona de Linares-La Carolina (Domergue, 2000). Merece la pena también destacar los trabajos realizados por C. Caride (1978). Mas recientes son los trabajos de L. Gutiérrez (2000) y L. García-Sánchez (2000).

Si bien es verdad que en la zona que hemos prospectado eran conocidas las minas relacionadas con Salas de Galiarda y el Cerro del Plomo, hemos localizado vestigios de nuevas explotaciones mineras no conocidas en la bibliografía existente. Entre los resultados obtenidos destacan los siguientes:

- **ÁREA MINERA DEL MURQUIGÜELO.** En esta zona se halla la Estación 42. Se trata de un pozo de alrededor de 15 m de profundidad y una anchura de 1,5 m de diámetro. Las muestras presentan concreciones y nódulos de hierro con una elevada densidad, incluyendo cristales de calcita sobre sus planos de fractura y se hallan altamente enriquecidos por oligisto.

- **ÁREA MINERA DE D^a EVA.** En esta zona se han localizado varias estaciones que parecen estar relacionadas con la minería romana.

La Estación 44 es un socavón, de unos 7 a 8 m de ancho por 16 m de largo y una profundidad media de 1,5 m, en el margen izquierdo del Arroyo Pilar. Presenta afloramientos con presencia de nódulos de hierro y oligisto, vinculados a una veta poco definida. Hay presencia de hematites asociados a nódulos de hierro y de malaquita que motea superficialmente planos de exfoliación de pizarras.

Cerca de ella se encuentran las Estaciones 45 A, D y E. Se trata de varias catas o pozos de no gran profundidad, Hay elevadas concentraciones de óxidos de hierro en forma de hematites y oligisto. La Estación 45A, a unos 20 m. de las estaciones 45B y C presenta dos pozos verticales de pequeña profundidad, acotados superficialmente por un muro de pizarra de forma oval. Las paredes muestran pizarras altamente meteorizadas en cuyos planos de exfoliación se hallan lentes de cuarzo de hasta 1 cm con presencia de malaquita que motea su superficie. Ésta también se reconoce entre los planos de exfoliación de la pizarra. Se observa brechamiento dentro de algunas de las vetas en cuya fisura se hallan elevadas concentraciones de hierro y de malaquita.

ÁREA MINERA DE LOS POCICOS DEL DIABLO. En esta zona se han localizado varias catas y pozos junto a grandes vertederos muy asentados por la vegetación existente en la zona, La morfología de los pozos junto con su cercanía al asentamiento romano de Salas de Galiarda y el hallazgo de un fragmento de tégula nos hacen pensar en una adscripción romana de estos trabajos de extracción. En ellos podemos incluir las estaciones 47A y B y 48. Hay presencia de filones con altas concentraciones de hierro y óxidos férricos. Hay restos de malaquita en muy bajas concentraciones que se presenta rellenando grietas. Se puede reconocer superficialmente la presencia de nódulos de hierro con elevadas concentraciones de oligisto y hematites asociados a algunos cristales de calcita.

ÁREA MINERA DEL BARRANCO DE LA FUENTE DE LA TEJA. En ella se encuentran las estaciones 41 y 49. donde se

han localizado varias bocaminas realizadas sobre esquistos, una de las cuales (49) tiene hasta 50 m de profundidad. Hay una pátina de óxido de hierro que tinte todas las fracturas del material, óxido de hierro que en mayor concentración es oligisto. También se han localizado un pozo y un gran vertedero cubiertos ambos por la vegetación existente en la zona.

ESTACIÓN 52, situada en la Finca de El Quinto, se corresponde con un pozo minero y un vertedero muy solapado por la vegetación. La roca tiene una alta concentración de cizalla, altamente meteorizada y una alta concentración de hierro supergénico. La anchura del pozo es de 4 m con un vertedero de 15 m ancho. Por la forma y lo tapado que está por la vegetación podemos suponer que es antiguo.

ÁREA MINERA DE SALAS DE GALIARDA. El núcleo fundamental de esta zona es el asentamiento fortificado de Salas de Galiarda (VR2), conocido desde antiguo por sus impresionantes torres y murallas en ruinas, conservando un gran alzado en su parte nordeste, la más llana y de más fácil acceso. La parte opuesta presenta una mejor defensa natural, estando los restos de la muralla totalmente cubiertos por el terreno. En su interior aparecen restos de socavones que pueden haber estado relacionados con labores mineras (Corchado, 1962). Podría tratarse por tanto de una mina fortificada (Lizcano *et al.*, 1990). Esta idea ya había sido apuntada por H. Sandars (1914) quién lo creía un castillo que guardaba una importante mina de cobre. Los restos arqueológicos encontrados pertenecen a época romana, posiblemente republicana (Casado, 2001), aunque H. Sandars (1914) y A. Ruiz (1978) apuestan por una mayor antigüedad, que hasta el momento no se ha podido correlacionar con los restos recuperados en la prospección.

Lo que más destaca y favorece la interpretación minera de este asentamiento es la existencia de unos enormes vertederos, mimetizados con el paisaje que se extienden por toda la llanura que desciende desde Salas de Galiarda en dirección hacia el Jándula,



LÁM. IV. Bocamina de la estación 49 y detalle de la mineralización.



LÁM. V. Raza de la mina de Salas de Galiarda y detalle de la fortificación.

vertederos que tienen la misma dirección que la Estación 52 y el área minera de los Pocicos del Diablo.

La mineralización se encuentra asociada a brechas con altas concentraciones de cuarzo fragmentado. Hay presencia elevada de malaquita, hierro, oligisto y hematites.

En la vertiente oriental del cerro de Salas de Galiarda, en dirección al Cerro de Siete Piedras, aparece una cata de un diámetro de 5 a 6 m y que posiblemente sea el seguimiento de la veta que se halla encima del cerro, con presencia de minerales y óxido de hierro. Junto a ella aparecen restos de sillares de piedra, que pueden indicar fortificación.

Descendiendo desde Salas de Galiarda hasta los llanos de la Huerta del Gato hemos localizado los restos de una villa romana en el Arroyo Peregrina (**BE-76**). Esta villa ha sido objeto de excavaciones clandestinas y han quedado al descubierto los restos de un estanque, en el que se aprecia claramente el *opus signinum* romano. Es curioso observar la alta concentración de escorias embutidas en el cemento romano, lo que nos puede dar en alguna medida la relación existente entre esta villa y los trabajos mineros de la zona. Las escorias son de color gris plomo.

En el borde de la depresión se halla el yacimiento iberorromano del **Cortijo de Salcedo (BE-5)**. En sus inmediaciones se ha localizado la Estación 89, consistente en una boca de pozo realizado sobre esquisto. Hay ausencia de mineral pero gran concentración de cristalización de cuarzo con altas concentraciones de hierro.

En la zona de Santa Amalia se ha localizado un yacimiento nuevo (**VR-30**) que presenta un amplio desarrollo de estructuras murarias. Hay presencia de altas concentraciones de mineralización, se reconoce malaquita en bajas proporciones y altas concentraciones de brechas cristalizadas. Además se han recogido varios fragmentos de tegulas que indican su adscripción cultural al mundo romano.

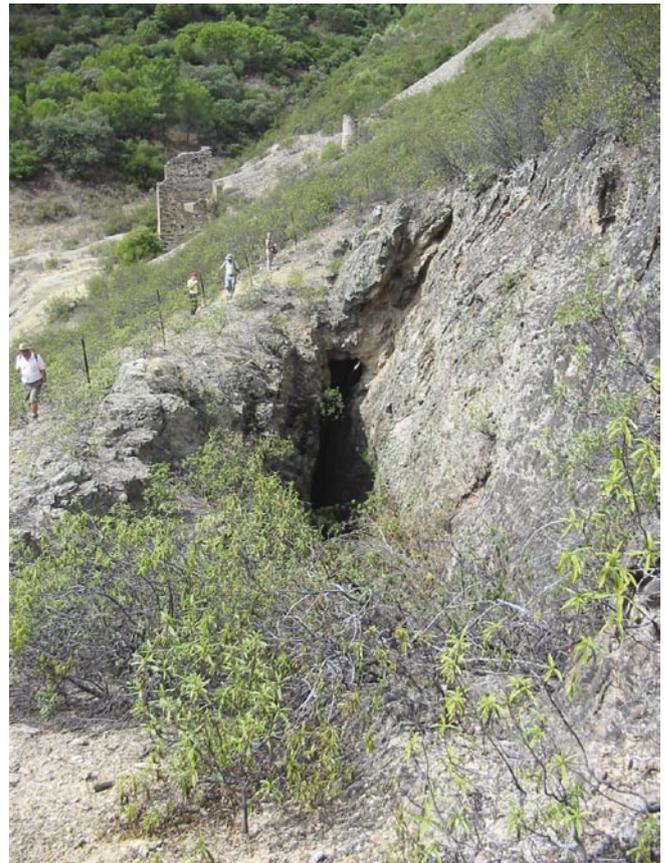
En la zona prospectada en el área del Centenillo se han documentado los siguientes restos mineros:

ÁREA DE LA MINA DE LA BOTELLA. En la zona del Centenillo se han localizado nuevos indicios de minería romana. En concreto en las rafas existentes junto a la Mina de la Botella se han podido documentar una serie de socavones y pozos que muy posiblemente fueron explotados en época romana. En la zona de vertedero se observan altas concentraciones de plomo, piromorfita y cuarzo. Los esquistos llegan a presentar en sus planos de exfoliación malaquita en forma de costras pero en ellos se reconocen una serie de vetas de cuarzo brechadas a las cuales se observa asociada piromorfita. Los carbonatos de cobre se presentan siempre a nivel superficial como pátinas producto de meteorización y siempre se ven vinculadas a pequeñas zonas enriquecidas con hierro (oligisto).

Otro indicio que nos hace pensar en su adscripción romana es la localización en la parte superior de un asentamiento romano, en donde hemos localizado estructuras defensivas, restos de plomo y cerámica y que hemos denominado **Cerro de la Mina de la Botella (BE-70)**.

ÁREA DE LA MINA DEL MACHO. Cercana a la anterior se encuentran estas catas con escombreras que presentan altas concentraciones de hierro (Estación 63). Son galerías muy estrechas, de difícil acceso. Presentan vetas de cuarzo recristalizadas en las cuales siempre se ve asociado a sus respaldos y grietas elevadas concentraciones de oligisto. En las muestras recogidas las concreciones de hierro llegan a tener diámetro de 1 a 2 cm con muy alta densidad.

En las inmediaciones de la anterior se encuentra la Estación 65, que se corresponde con una rafa de unos 3 m de ancho por 60 m de largo, donde hay presencia de hierro como costras de hasta 5 mm de ancho directamente vinculadas a grietas en la roca de caja, hierro posiblemente supergénico.



LAM. VI. Estaciones 63 y 65.

ÁREA MINERA DEL CERRO DEL PLOMO. En esta zona destaca este yacimiento del Cerro del Plomo, el único de época republicana y alto imperial en la zona en el que se han realizado excavaciones arqueológicas (Domergue, 1971). En el mismo yacimiento y en sus alrededores hay indicios de labores mineras, observándose algunos socavones y amplios vertederos, de unos 30 a 50 m de largo por 30 de ancho. En la parte superior del cerro se observa la existencia de un pozo y una rafa de unos 30 m de largo por 5 m de ancho. En esta zona se han recogido muestras de galena de color gris metálico con muy alta densidad y recubierta por una pátina blanca producto de oxidación.

La Estación 69 se corresponde con la entrada de una bocamina y una rafa de 8 m de largo por 2 m de ancho y 1,5 m de altura. Está en los alrededores del Cerro del Plomo, junto al camino que desciende.

La minería industrial

La zona prospectada se engloba dentro del Distrito Minero de Linares – La Carolina que tuvo su época de principal actividad entre finales del siglo XVIII y las primeras décadas del siglo XX. Ya en 1563 la corona otorga varias concesiones para explotar distintas minas en localidades de la comarca. Una de ellas, precisamente, se da a dos ciudadanos para explotar el filón de cobre que atraviesa la localidad de Baños de la Encina.

En 1650 se concede privilegio para construir fábricas donde beneficiar cobre y plata en Linares, Baños y Vilches y en 1691

una Real Cédula concede la construcción en Linares de una casa de la moneda para labrar en ella un millón de ducados de cobre. Pero es a partir de 1748, con el establecimiento del Estado como empresa explotadora de la Mina de Arrayanes, cuando comienza la actividad industrial en el distrito.

Durante este periodo se extrajo principalmente galena argentífera, para obtener plomo y, en menor proporción, plata. Sin embargo también se extrajeron minerales de cobre durante los primeros años del siglo XIX. El Distrito minero llegó a ser, en la segunda mitad de ese siglo, el principal productor de plomo del mundo, superando su producción a la del Reino Unido.

La actividad minera en esta época industrial se desarrolla según un modelo que tiene unas características muy definidas:

- Se buscaban las explotaciones donde se conocían antecedentes de actividad minera y metalúrgica en anteriores épocas de la historia, en un proceso de continuidad del que se tienen más o menos referencias en función de la época.
- Las explotaciones pequeñas conviven con otras más avanzadas tecnológicamente y más potentes desde un punto de vista económico. Según avanza el tiempo y va quedando patente la rentabilidad de la extracción de plomo, las explotaciones que se pueden considerar como “familiares”, o con muy pocos obreros, pierden paulatinamente importancia frente al establecimiento en el distrito de grandes empresas españolas y extranjeras (inglesas, alemanas, belgas y francesas principalmente).
- A medida que la producción de las minas aumenta también lo hace la profundidad a la que se trabaja, lo que requiere

inversiones para instalar los medios adecuados. Éstos son cada vez más complejos pues, además de incrementarse el volumen de mineral extraído, aumenta también la cantidad de agua que inunda la mina y que es necesario evacuar para permitir los trabajos en las galerías.

Todo ello favoreció el empleo de un modelo tecnológico, generalizado en la segunda mitad del siglo XIX, caracterizado por la utilización de máquinas de vapor para el desagüe de las minas y para la extracción del mineral. Esta tecnología fue sustituyendo poco a poco a las máquinas movidas a brazo (tornos y tornillos de Arquímedes) o por caballerías (malacates), cuya eficacia estaba limitada a trabajos de poca profundidad.

Estas máquinas estaban basadas en los diseños de Richard Trevithick y se habían utilizado con probada eficacia durante décadas en el condado de Cornwall, en Inglaterra. Por ello, a partir de 1849, fecha de la instalación de la primera máquina de desagüe en la mina Pozo Ancho, y según se fue constatando su eficacia y robustez, se fueron importando cada vez en mayor número de la citada región inglesa.

Como ya se ha mencionado, estas explotaciones de tecnología “Cornish” convivían con otras mucho menos avanzadas, dado que la instalación de grandes máquinas se hacía muy complicada en zonas como la que nos ocupa, de difícil geografía y comunicaciones.

A) Modelo de tecnología industrial poco mecanizada:

En estas minas se utilizaron inicialmente medios de extracción y desagüe de tracción animal o muscular, como los malacates, tornos y tornillos de Arquímedes. Más adelante se instalaron en ellas máquinas de extracción de vapor que, bien tiraban de zaques por medio de una estructura sencilla, tipo polipasto, o bien elevaban jaulas por medio de una cabria pequeña. Estas máquinas probablemente realizaban, además de la extracción, la evacuación de agua, ayudadas por socavones realizados en los pronunciados desniveles que presenta el terreno. No sería muy extraño que en algún caso hubieran podido emplearse en estas instalaciones locomóviles como equipos motrices. Había pocas construcciones, ya que las máquinas pequeñas también se instalaban a la intemperie. Las escombreras y lavaderos son poco voluminosos.

En esta categoría podemos incluir los siguiente restos localizados:

- **MINA EL POLÍGONO.** Situada en las cercanías de Baños. Aquí se documentan un pozo de extracción con cabria simple tipo “polipasto” de madera, una casa de máquina de extracción, rafas y socavones y escombrera.

- **MINA DE EL PUNTAL.** Se sitúa en el paraje conocido con el mismo nombre. En ella se documentan en la actualidad restos de pozo principal cubierto, anclaje para pequeña máquina de vapor exterior (caballito), señales de asientos para pequeña cabria castillete, probablemente de madera, escombrera, restos de canales de conducción de agua y alberca.

- **MINA LAS MINILLAS.** Situada en la zona de El Retamón, en ella se han documentado restos de estructura de mampostería con contrafuertes en pozo, asientos de estructura metálica, restos de casa de extracción, escombrera, pozos de reconocimiento y



FIG. 2. Esquema de accionamiento de un torno.

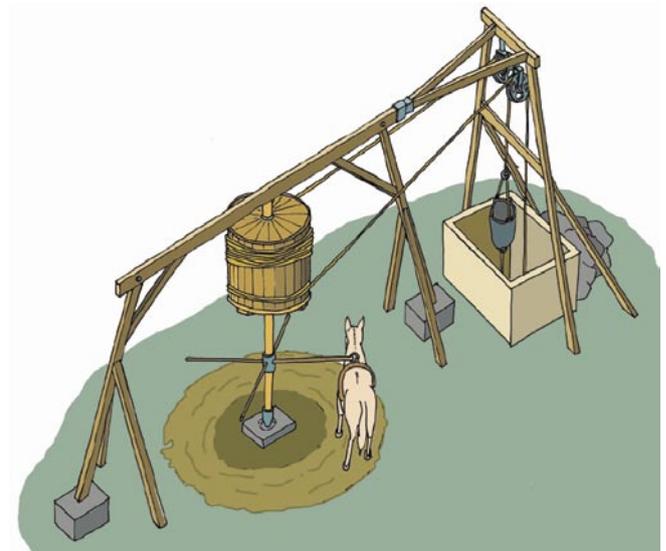


FIG. 3. Esquema de funcionamiento de un malacate.

explotación superficial a lo largo del filón y socavón y pozo con estructura simple de madera.

B) Modelo de tecnología industrial más avanzada

En estas minas se llegaron a utilizar medios para el bombeo más complejos y de tecnología más avanzada, como las máquinas de vapor de balancín que necesitaban de la instalación de varias calderas en batería para producir el vapor y de una instalación de evacuación de humos que desembocaba en una chimenea. Para la extracción se solían utilizar máquinas de vapor horizontales de doble cilindro, con caldera anexa.

Estas máquinas requerían de edificios construidos expresamente para su instalación: casas de máquinas de bombeo, casas de calderas y casas de extracción. También solían tener elementos de transporte sobre raíles, tanto en el interior como en el exterior de la mina. En algunos casos de gran desnivel del terreno se presentan socavones, utilizados tanto para el acceso a diferentes niveles de la explotación interior, como para ayudar en el desagüe.

Dado el mayor volumen de los trabajos de extracción hay escombreras y diques de estériles muy voluminosos. En algunos

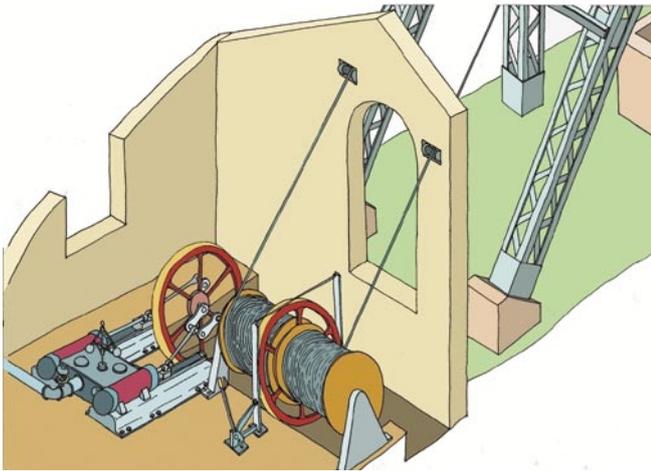


FIG. 4. Esquema de funcionamiento de una máquina de extracción de vapor.

casos la instalación contaba con un lavadero de mineral, en el que se trituraba la roca extraída y se separaba ya la que contenía la galena de la que no presentaba restos de ella.

Las minas localizadas y los restos identificados en ellas son los siguientes:

- **MINA POZO NUEVO.** Situada en las afueras del poblado de El Centenillo, su filón tiene continuidad con el Cerrillo del Plomo. Se ha podido documentar: pozo, asientos de cabria

metálica, casa de máquina de extracción con anclajes de maquinaria, tolvas, escombrera de gran volumen, edificios auxiliares, socavones a distintos niveles para evacuación de agua y para explotación o investigación.

- **MINA LOS CURAS.** Situada en la falda de la ladera, entre el camino y el Río Grande, frente a las explotaciones de El Manto y El Soldado. Los restos localizados son: casa de Máquina de Bombeo *Cornish*, varios socavones a diferentes niveles, chimenea, restos de Casa de Calderas, restos de Rumbo, bases de cable aéreo, restos de edificios auxiliares y de viviendas de mineros, talleres. En un barranco próximo a la zona de edificaciones se localiza un socavón con encauzamiento del arroyo con piedra labrada y de forma curva para lavado del mineral a pie de explotación, con pozo anexo.

- **MINA EL MACHO.** Situado en un paraje de difícil acceso y retomado por el entorno natural. Se puede apreciar el afloramiento del filón. Los restos localizados son: cabria de mampostería, casa de máquina de extracción, edificio de maquinaria, casa de calderas, chimenea y restos de otra, rafas profundas y estrechas y socavones transversales al filón.

- **MINA LA BOTELLA.** Situada en el camino que baja hacia el Río Grande, una alteración de éste discurre a través de los restos. Se puede observar el afloramiento del filón. Los restos localizados son: casa de máquina de extracción, chimenea, rafa de labores mineras, socavones sobre el mismo filón. Hay presencia de mineral de cobre y piromorfita.



LÁM. VII. Mina de Los Curas.

- **MINA ARACELI.** Es un completo conjunto de instalaciones mineras y poblados situado en el paraje del mismo nombre. Son numerosos los restos conservados:

- Pozo nº 7: casa máquina extracción, tolvas, lavadero y edificios auxiliares.
- Pozo Amistad: casa de máquina de extracción, casa de calderas, chimenea.
- Restos de poblado.
- Restos edificios escuela, iglesia, viviendas de ingenieros y de personal.

- **MINA LA REFORMA.** Conjunto con dos pozos e instalaciones completas. Las construcciones son de ladrillo rojo y piedra, y en el llamado Pozo Nuevo quedan tolvas, charca y viviendas. También se conservan restos de pozo, chimenea de ladrillo sobre base de mampostería de pizarra, casa de extracción, charca, plataforma para malacate, edificios auxiliares.

- **MINA SAN TELMO.** Situada junto a la línea de ferrocarril La Carolina a Linares. Los restos localizados han sido: pozo (105 metros de profundidad), casa de máquinas, charca, edificios auxiliares, chimenea, canalización del arroyo en su paso por el filón, escombrera, pocillo longitudinal de reconocimiento, socavón y rafa de explotación.

Conclusiones

Debido a lo complejo de las áreas mineras observadas, ya que en su mayor parte ha sido reutilizadas y re-explotadas en época histórica, es difícil tener una visión de la naturaleza de las explotaciones que tuvieron lugar durante la Prehistoria Reciente de la región. Gracias a la conservación de algunas áreas como Contraminas, Arroyo del Pilar, Zonas anexas a la entrada del cortijo de Doña Eva y algunas áreas de la quebrada Murquigüelo, se han podido identificar una serie de patrones de extracción donde estos depósitos minerales y en particular las vetas y venas mineralizadas fueron explotados a nivel superficial a través de un sistema de catas que llegan a tener generalmente formas circulares y diámetros de entre 2 y 6 m, con profundidades que llegan a tener entre 1.5 y 3 m. Son zonas que además de la morfología presentan rasgos arqueológicos de cultura mueble como un martillo de minero, una hoja lítica de sílex o restos cerámicos. Además se trata de zonas que están controladas visualmente por yacimientos cercanos.

Otro tipo de minería se vincula a la extracción de rafas o vetas lineales superficiales, pero a través de catas rectangulares respetando la naturaleza tabular de los diques que llegan a tener hasta 7 m de largo, con una anchura de media de 2 m y profundidades de hasta 2 m.

Es muy factible que al agotarse el material con la explotación minera superficial, ésta se trasladase de una veta a otra en función del agotamiento de las mismas y de las dificultades para adentrarse en la tierra, pero es posible que en función de la especialización minera, se haya recurrido al desarrollo de socavones que no permitieran el agotamiento de la materia prima, como se ha reconocido en algunos complejos mineros prehistóricos como en el de Gavá que no siendo de explotación metálica sino de calaita puede dar una aproximación a la

capacidad de extracción de materiales a través de galerías en épocas prehistóricas.

Se ha vinculado a esta época la explotación de vetas, venas y diques de diversas composiciones pero con mineralizaciones de sulfuros, enriquecidos, por pirita, calcopirita, galena, malaquita, azurita, estibina y otros, pero como elementos secundarios de la extracción es posible la presencia de plata y oro amén de las mineralizaciones observadas.

En época romana se han reconocido dos métodos de extracción, uno vinculado a la explotación a cielo abierto de amplias zonas mineralizadas como se pueden reconocer en las áreas alledañas a Salas de Galiarda, donde grandes sistemas de vetas y venas mineralizadas han sido completamente extraídas superficialmente dejando una gran cantidad de material de caja en grandes vertaderos que han cambiado los rasgos morfológicos naturales de la zona. Estas explotaciones pueden tener dimensiones de 300 a 400 m de longitud por 50 de ancho, en un desnivel de 35 metros verticales. Otros sistemas reconocidos son aquellos asociados a la explotación de vetas y diques pero solamente vinculada a la extracción de estos materiales, generando socavones de forma tabular que llegan a tener hasta 100 m de longitud, con una anchura media de 0.8 y 1 m y una profundidad media de 25 m como se observa hacia las zonas al sureste de El Centenillo, cercano al yacimiento BE-70 en la zona de la Mina de El Macho.

Se ha vinculado a esta época la explotación de vetas, venas y diques de diversas composiciones pero con mineralizaciones de sulfuros, enriquecidos, por pirita, calcopirita, galena, malaquita, azurita, estibina y posible la plata amén de las mineralizaciones observadas, pero otro tipo de minerales extraídos son aquellos enriquecidos en hierro y que se vincula a la presencia de Nódulos de hierro, oligisto, goletita y hematina producto de enriquecimiento supergénico de estas zonas.

Agradecimientos

Los trabajos de prospección se han podido llevar a cabo gracias a la cesión de dos vehículos *Land-rover* Anibal, uno procedente de la Escuela de Ingeniería Industrial de Linares (Universidad de Jaén) y otro procedente de la Empresa Santana de Linares, gracias a la gestión de D. José Dueñas y a la prestación de los vehículos particulares de los firmantes de la prospección. Hay que agradecer también a Francisco Lara la ayuda prestada en la locomoción de los prospectores.

Uno de los mayores obstáculos para poder realizar una prospección de cualquier tipo en este medio geográfico de Sierra Morena es la propiedad privada de prácticamente todo el terreno, que se encuentra surcado por numerosas vallas. Por ello tenemos que agradecer públicamente las facilidades prestadas por los propietarios y encargados de las fincas que se encuentran enclavadas en esta área. Queremos resaltar la ayuda facilitada por D. Raul Larios, D. Andrés Rodríguez (Finca del Murquigüelo), D. Pablo Vallejo y D. Andrés Rodríguez (Finca D^a Eva), D^a M^a del Carmen Torres y D. Alfredo Limón (Finca de El Retamón), D. Salvador Sánchez y D. Casimiro Fernández (Finca El Quinto), D. Maximino Jiménez (Finca La Inglesita), D^a M^a Dolores Altozano, D. Joaquín Blanco y D. Ezequiel Camuña (Finca de la Huerta del Gato), D. Enrique Rodríguez (Finca de la Mina del Polígono) y D. Santiago de Araud (Finca de Santa Amalia).



LÁM. VIII. Grupo de prospección (falta el fotógrafo, Antonio Ángel Pérez)

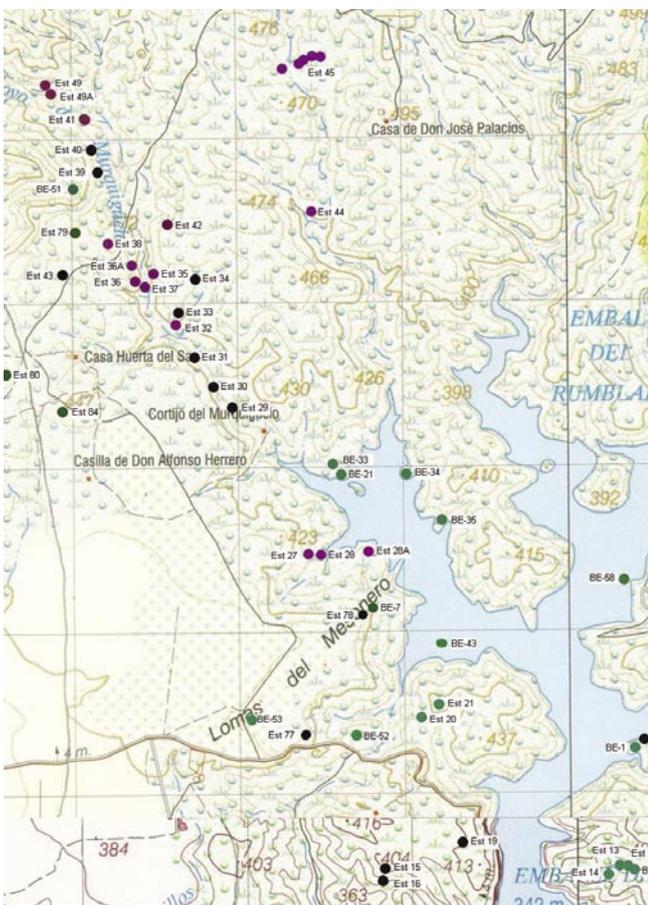


FIG. 5. Área del Rumblar con Peñalosa (BE-1) y los yacimientos y estaciones geológicas y mineras marcadas en la prospección.

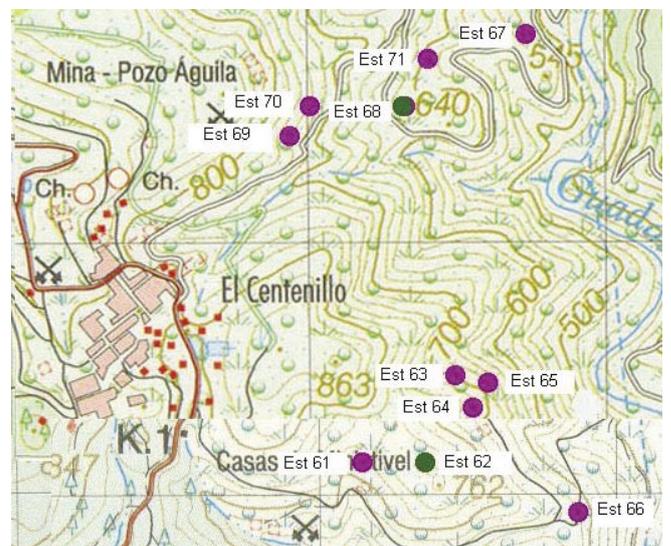


FIG.6. Área minera de El Centenillo.

Por último, tenemos que agradecer Al Ayuntamiento de Baños de La Encina en la persona de su alcalde D. Miguel Cam-

pillo todas las facilidades prestadas y la resolución de cuantos problemas se nos han planteado.

Bibliografía

- CÁMARA, J.A., LIZCANO, R., CONTRERAS, F., PÉREZ, C., SALAS, F.E.: La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. El análisis del patrón de asentamiento, *1ª Jornadas La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes* (Villena, del 18 al 20 de abril de 2002) (en prensa).
- CANO, G.: *Geografía de Andalucía*, Tomo V, Sevilla, 1989.
- CARIDE LORENTE, C. *Historia de las minas del Centenillo*, Colegio Oficial de Ingenieros de minas de Levante. Madrid, 1978.
- CASADO, P.: *El valle medio y bajo del Rumblar durante la época romana. Análisis del poblamiento y captación de recursos. I. El medio y los yacimientos*, Trabajo de Investigación de Doctorado, Universidad de Granada, 2001 (inédito).
- CONTRERAS CORTES, F. (Coord.): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Arqueología Monografías 11, Consejería de Cultura, Sevilla, 2001.
- CONTRERAS CORTÉS, F. y CÁMARA SERRANO, J.A.: *La jerarquización en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Series 1025, Oxford, 2002.
- CORCHADO SORIANO, M.: Noticiario II. Las "Salas de Galiarda" (Jaén), *Archivo Español de Arqueología* 35: 139-145, Madrid, 1962.
- LIZCANO PRESTEL, R.; NOCETE CALVO, F.; PÉREZ BAREAS, C.; CONTRERAS CORTES, F. y SÁNCHEZ RUIZ, M.: Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumblar, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987, II:51-59, Sevilla 1990.
- DOMERGUE, C.: El Cerro del Plomo. Mina El Centenillo (Jaén), *Noticiario Arqueológico Hispánico* 16: 267-381, 1971.
- DOMERGUE, C.: *Catalogue des mines et de fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*, Casa de Velázquez, 1987.
- DOMERGUE, C.: En busca del plomo de las minas romanas del distrito Linares-La Carolina (Jaén), *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, pp. 61-69, 2000.
- DOMERGUE, C. y TAMAIN, G. : *Note sur le district minier de Linares-La Carolina (Jaén, Espagne) dans l'Antiquité*, Toulouse, 1972, págs. 199-229.
- GARCÍA SÁNCHEZ-BERBEL, L.: *El Centenillo. Historia de las explotaciones mineras*, Centro de estudios sobre Nuevas Poblaciones "Miguel Avilés", La Carolina, 2000.
- GUTIERREZ, L. M. "Fundiciones y explotaciones mineras de época romana en el distrito de Linares", Colección Temas Geológico-Mineros, 2000, vol. 31, 365-377.
- IGME: Instituto de Geología y Minería de España. *Mapa geológico de España, Linares* (905, 19-36), 1:50.000, segunda serie, 1977.
- NOCETE, F.; SÁNCHEZ, M.; LIZCANO, R. y CONTRERAS, F.: Prospección arqueológica sistemática en la cuenca media/baja-alta del río Rumblar (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, II:75-78, Sevilla 1989.
- RIVAS, S., ALCARAZ, F., PEINADO, M., MARTINEZ, J.M. y LAREDO, M.: *La vegetación de España*, Colección Aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares, 1987.
- RUIZ RODRIGUEZ, A.: Los pueblos iberos del Alto Guadalquivir. Análisis de un proceso de transición, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3:255-284, 1978.
- SANDARS, H.: Notas sobre las "Piedras Letreras" que se encuentran en la Sierra Morena, al poniente de Baños de la Encina, en la provincia de Jaén, *Boletín de la Real Academia de la Historia* 64:596-600, 1914.
- TAMAIN, G.: Las minas antiguas de El Centenillo (Jaén), *Oretania* 23-24,: 286-303, 1966.