

CONTRIBUCIÓN AL PATRIMONIO DE LA MINERÍA DE HIERRO EN ASTURIAS: RECONSTRUCCIÓN DE LAS LABORES DEL GRUPO LLUMERES

J. Paulino Fernández Álvarez¹ y Alejandro García-Lengomín Pieiga²

¹Departamento de Explotación y Prospección de Minas, Universidad de Oviedo,
Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres.
pauli@uniovi.es

²Unidad de Modelización Geofísica, Edificio Científico-Tecnológico del Campus de Mieres,
Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres.
alejandrolengo80@hotmail.com

RESUMEN

El grupo minero de Llumeres fue durante años la mayor y más importante explotación de hierro en Asturias. Ubicada en la región del Cabo de Peñas, punto más septentrional de Asturias, y explotada durante más de 100 años, es un perfecto icono de un pasado industrial íntimamente ligado a la historia de la región. En la actualidad, 40 años después de su cierre, acontecido en el año 1967, representa un rico patrimonio digno de conservar y dar a conocer a la sociedad. Este trabajo presenta, de manera sintética, el modelo de reconstrucción geométrica de las labores mineras que los autores han elaborado a partir de las informaciones fragmentarias obtenidas durante una investigación archivística previa, junto con la descripción de los procedimientos de explotación empleados. Los resultados del trabajo son relevantes no sólo desde el punto de vista del posible impacto superficial de las labores y de su influencia sobre la ordenación del territorio, sino también porque introduce, de modo explícito y fehaciente, la estructura interna (e invisible) de la explotación en el acervo patrimonial minero colocándolo en conexión con, y al mismo nivel que, las infraestructuras externas (más visibles y de valor patrimonial más reconocido). Así pues, las labores de interior y las externas integran una única entidad patrimonial, de topología continua y valor único.

PALABRAS CLAVE: Patrimonio minero, minería de hierro, Llumeres, planos de labores, métodos de explotación.

ABSTRACT

The Llumeres Mining Group was the biggest and most important iron mine in Asturias. It is located near Cabo Peñas and has been worked for more than 100 years. This mine is a perfect icon of the industrial history of Asturias. Nowadays, 40 years after the mine was abandoned, in 1967, it represents a patrimony to be conserved and shown to the society. This paper describes the geometrical reconstruction of the mine workings and the description of the working methods, extracted from information obtained by the authors in a historical research work. The results of this research are important because of the influence on the surface of the mine workings and the contribution to the collective mining heritage. It is also emphasized that the internal workings are connected with external installations, thereby forming a unique entity.

KEYWORDS: Mining heritage, iron mining, Llumeres, working map, exploitation methods.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA E INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

El presente artículo analiza y reconstruye la estructura geométrica de las labores y los métodos de explotación empleados en el denominado grupo minero de Llumeres. Dicha explotación minera se encuentra situada en el concejo de Gozón, próximo y ligeramente al SE del Cabo de Peñas, punto más septentrional del Principado de Asturias (Fig. 1).

El grupo llegó a poseer hasta tres explotaciones activas durante buena parte del siglo XX: el pozo llamado propiamente de Llumeres, la mina de Rucao (más al Sur) y el pozo Simancas (al Suroeste del conjunto).

En esta comarca la explotación del mineral de hierro tiene larga tradición histórica. En la época previa a la ocupación romana, el asentamiento celta de la Campa Torres (Gijón), distante apenas unos kilómetros de Llumeres, poseía ya una importante actividad



Figura 1. Obsérvese la situación de la ensenada de Llumeres en relación al Cabo Peñas. Puede verse la orientación general y extensión del paquete de capas minables sobre el cual se sitúan los grupos mineros. (Modificado de Adaro y Junquera, 1916).

siderometalúrgica y, probablemente, su fuente de abastecimiento de mineral fuesen las primitivas minas de esta zona (Maya *et al.*, 1993). Es posible que durante la ocupación romana esta zona fuese objeto de minería. La cercanía de dos importantes asentamientos, en Gijón y en Veranes (Concejo de Gijón), induce a pensar en ello. Siglos más tarde, a mitad del XIX, varios campesinos de la zona explotan mineral aflorante por su cuenta, con medios precarios y tecnología totalmente artesanal (Hernández Sampelayo, 1952). La producción era, evidentemente, muy escasa. En 1861 la Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera adquiere los derechos de explotación de la zona y pone en marcha un complejo sistema de explotación. Con Duro-Felguera se perforan los pozos de Llumeres y Simancas. Las explotaciones comienzan como minas de montaña, con pisos, sobre el nivel del mar. Posteriormente avanzarán bajo dicho nivel con varias plantas (Fig. 2). En el año 1967 se cierra la explotación aduciendo como motivos en el expediente de crisis que se había producido el agotamiento de las reservas de mineral con calidad adecuada para siderurgia integral.

Como consecuencia de las intensas actividades de minado en el pasado, han sido detectados recientemente casos de subsidencia en áreas muy localizadas

Tras la realización de algunos trabajos de carácter puntual (Tecnica, 2004) sobre las áreas estrictamente afectadas, el organismo competente (la Dirección General de Industria, Energía y Minas del Principado de Asturias) ha querido ampliar geográficamente la investigación para conocer las zonas que,

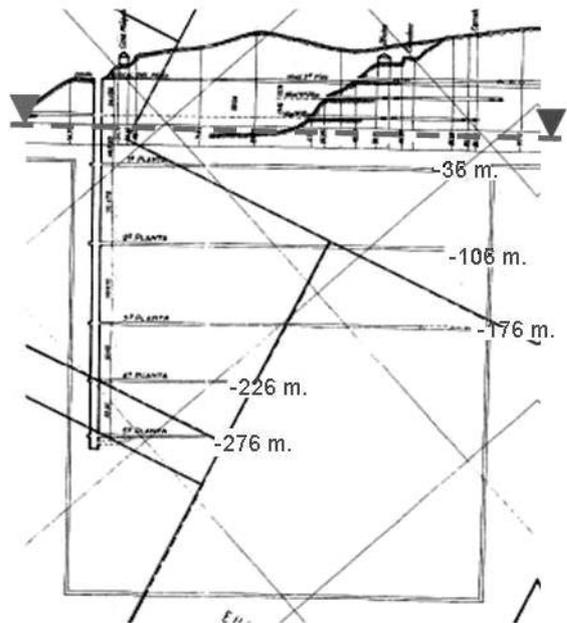


Figura 2. Esquema de las diversas plantas del Pozo Llumeres, con sus correspondientes cotas sobre el nivel del mar.

hipotéticamente, pudieran ser más proclives a afección por subsidencia minera. Dicho estudio pretende, en su primera fase, lograr la reconstrucción estimada de la geometría y posición de las labores mineras. En fases posteriores, estos resultados se emplearán como información "a priori" para las campañas previstas de geofísica (gravimetría) y perforación de sondeos. Parte del trabajo de la primera fase ha consistido en el análisis de la situación, progreso y modo de realización de las distintas labores de la explotación. Este es, precisamente, el resultado expuesto en este artículo de modo sintético.



Figura 3. Foto de uno de los numerosos hundimientos que se aprecian en la superficie del terreno, encima de labores mineras.

Se ha tenido especial cuidado en mostrar también las relaciones existentes entre los circuitos de interior y las manifestaciones exteriores de la actividad minera (edificios, cargaderos, tolvas, vías férreas, etc.) cuya

degradación procede con rapidez. Estas conexiones no son, normalmente, tenidas en cuenta y ofrecen una visión más completa, integradora y atractiva, en nuestra opinión, de los vestigios mineros. La reconstrucción de la actividad minera ha requerido una intensa labor de búsqueda y recopilación de información concerniente a la minería de hierro de la zona. Han sido exploradas fuentes como: *Dirección General de Minería Industria y Energía del Principado de Asturias*, *Archivo histórico provincial del Principado de Asturias*, *Archivo histórico de la Sociedad Duro Felguera e*, igualmente, se ha recurrido a entrevistas orales y a informadores voluntarios.

En otra publicación (Fernández Álvarez *et al.*, 2007) se comenta de manera más pormenorizada cómo al llevar a cabo un *análisis de consistencia*, buscando similitudes y contradicciones entre la pléyade de documentos encontrados, ha sido preciso generar una serie de criterios para proceder a su clasificación. La información ha sido, pues, organizada jerárquicamente y se ha realizado, de cada documento, una ficha de consulta rápida que no sólo permite hallar con rapidez datos relativos a un documento en concreto sino localizar los documentos relacionados con éste, al menos de la forma más directa.

Para la parte geométrica del trabajo se ha empleado un sistema CAD, asociado a un Sistema de Información Geográfica (GIS). Las fichas han sido introducidas en él, de modo que puedan ser consultadas de modo automático y con referencia a un plano de situación.

Empleando como criterios de clasificación la *escala espacial*, la *cronología de realización de la tarea* y el *nivel de detalle* al que llegan los documentos, se ha logrado una clasificación documental interactiva, cuyo árbol jerárquico fundamental puede verse en la Figura 4.

GEOLOGÍA DE LA ZONA Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Para comprender la estructura de las labores mineras conviene, en primer lugar, trazar esquemáticamente la geología de la zona. Los materiales presentes en la columna geológica de la zona son materiales paleozoicos, en particular de edad Ordovícica, Silúrica y Devónica. Concretamente, las capas que han sido minadas debido a la presencia de hematite son las de la Formación Areniscas de Furada (Devónico, en la parte que interesa aquí).

La explotación tiene lugar, como se ve, en los dos flancos de la formación ferruginosa mencionada (Fig. 5). El grado de mineralización de las capas mineralizadas oscila entre el 30% y el 50%. El número de capas presentes varía dependiendo del autor que las describa, oscilando entre 5 y una sucesión de 9. En todo caso, han sido explotadas a lo sumo tres de ellas, donde la ley en hierro se hallaba por encima del 45%. El método de explotación empleado es el de cámaras y pilares, del que se verá un detalle en una sección posterior.

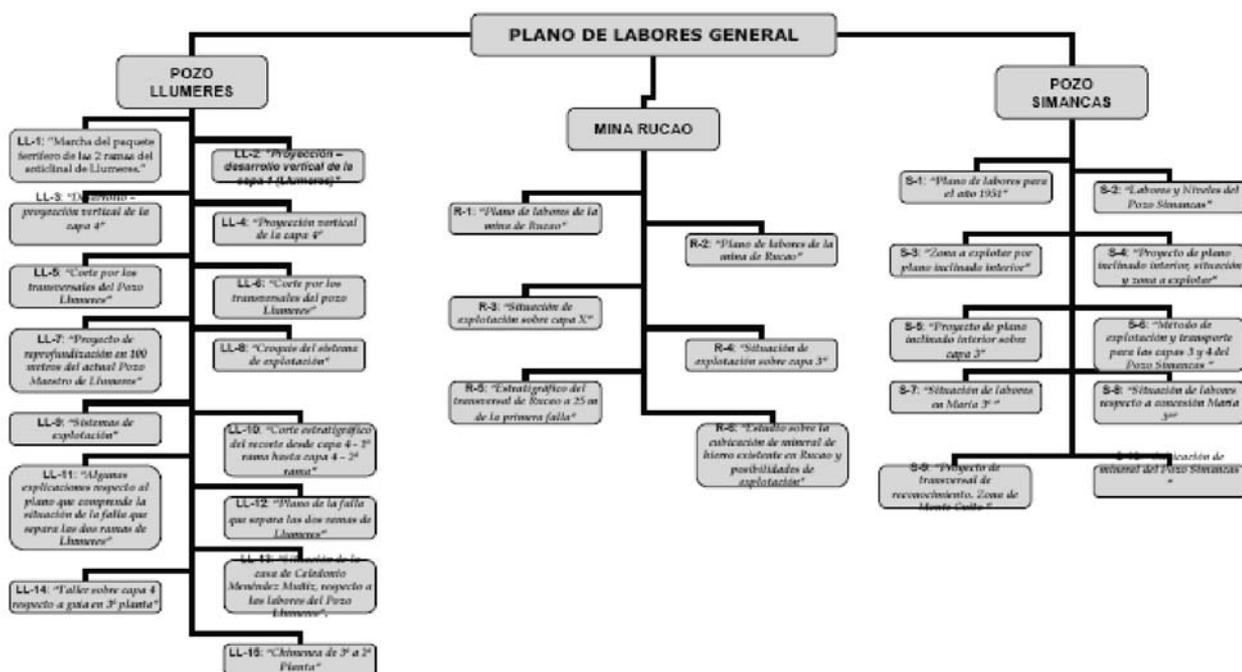
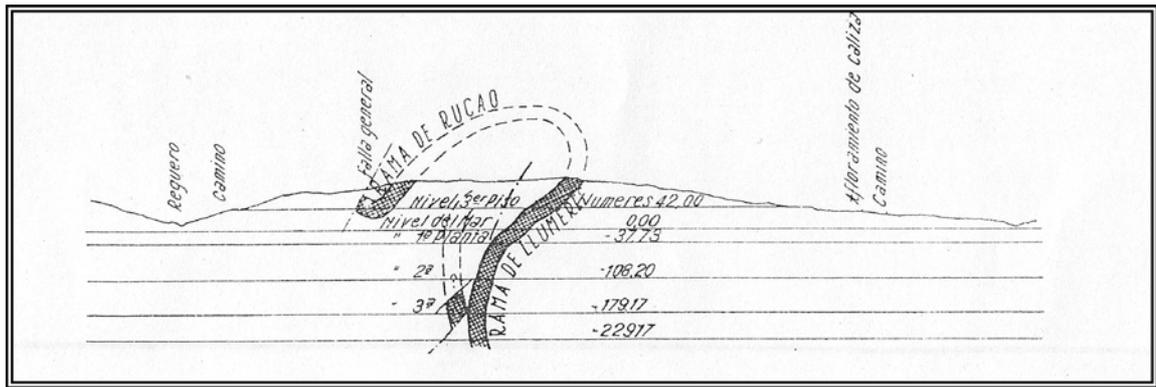


Figura 4. Organigrama de la documentación. La jerarquización está basada en los principios de escala, cronología y nivel de detalle.



RECONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS LABORES

Tal como se ha visto en la Figura 5, las labores se desarrollan en los dos flancos de una estructura que, de manera simplificada, puede describirse como un anticlinal. Una tarea difícil para la reconstrucción de las labores mineras es ubicar, a partir del conocimiento de algunas de las galerías y talleres, el resto de ellas en sus capas correspondientes. Por ejemplo, establecer que en la denominada capa 1 (y no en otra), de la segunda rama de Llumeres, se encuentran galerías en, al menos, tres profundidades diferentes: 3ª, 4ª y 5ª planta. Identificada la capa y asumiendo su continuidad, la geometría de los talleres debe seguir la geometría de la capa siendo el grado de minado un parámetro con cierto grado de libertad.

posición invertida en las plantas más superficiales. Además, está fracturado en sentido vertical, lo que provoca que exista una duplicidad de los niveles ferruginosos, permitiendo extraer mayor cantidad de mineral, con casi la misma infraestructura minera.

Comentarios sobre las labores

Las labores del pozo Llumeres constan de siete plantas y de tres pisos. La explotación comenzó por los pisos superiores y fue extendiéndose en profundidad a medida que se explotaban los paneles de mineral más superficiales. A pesar de que la inclinación de las capas es de aproximadamente 75-80°, los talleres de explotación procedían con un método similar a las cámaras y pilares. Después, el mineral se extraía por un plano inclinado que comunicaba la primera planta con el primer piso y de aquí al exterior de la mina.

Descripción de los recorridos de las labores

Se describe aquí la geometría de cada uno de los pisos individualmente y, a continuación, el enlace de las bocaminas de cada uno de ellos con los servicios de exterior.

El piso 3º posee la cota más elevada (42 msnm) desde la que se realizaron explotaciones en este pozo. A 30 m de la bocamina aparece la primera bifurcación. A izquierda y derecha parten sendas galerías en dirección, que siguen la rama 1ª. La galería izquierda o Norte, se prolonga hasta una superficie afectada por una falla situada a escasos metros de la bifurcación (apenas visible en la figura), mientras que la galería derecha, en dirección Sur, continúa unos 100 m para, posteriormente, recortar hacia la 2ª rama (duplicación de niveles) y continuar sobre ésta hasta el final del paquete, lo cual supone más de 1.700 m hacia el Sur, alcanzando el arroyo de la Foz. Por último, es preciso señalar que en esta 2ª rama también se guiaron dos galerías hacia el Norte que alcanzaron el acantilado (Fig. 7).

El piso segundo, a cota 25,25 msnm sigue un esquema similar al del piso superior (véase Fig. 8). A 50 m de la bocamina se produce la primera bifurcación, con una guía en capa a la izquierda que se prolonga 70 m hacia el norte, hasta cortar a la falla referida en la descripción del tercer piso. La guía que sigue por la derecha recorre unos 130 m hacia el sur. A esa distancia

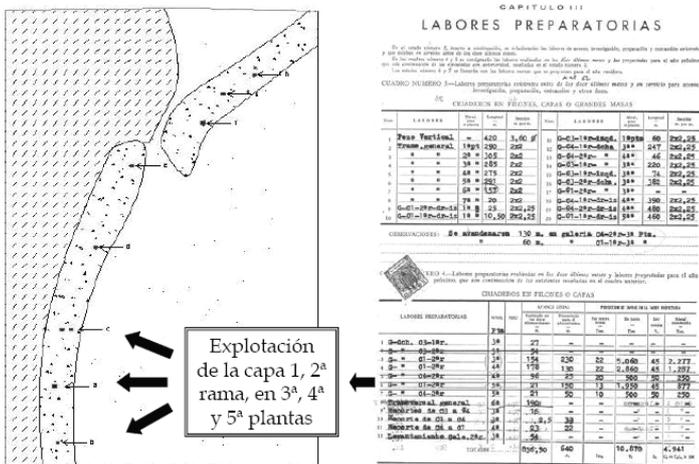


Figura 6. Detalle de cómo la documentación del plan de labores sirve de apoyo para confirmar la existencia de labores y permitir así la reconstrucción (no sin algunas ambigüedades) de la mina. Figura 9. Plano del Castillo de los alumbres de Rodalquilar. (Fuente: Archivo Histórico Militar-Año 1700).

Llumeres

A continuación se detalla la estructura de las labores en cada una de las tres explotaciones del grupo Llumeres. Concretamente en esta zona se explotó el flanco NW del sinclinal de Llumeres, el cual presenta

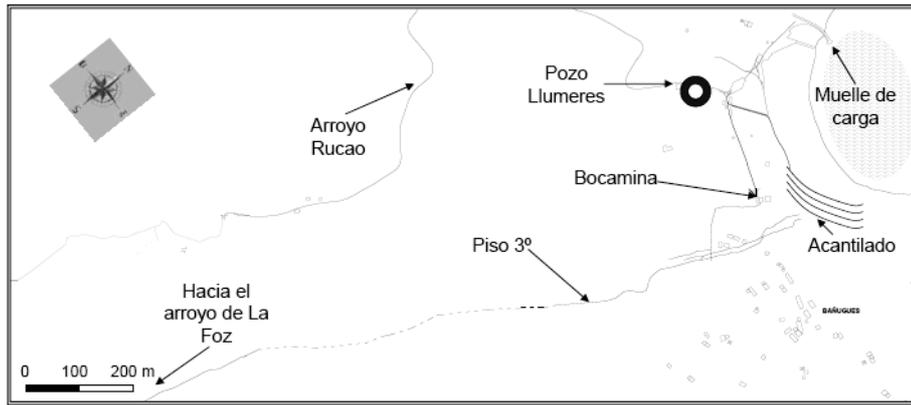


Figura 7. Labores del tercer piso de Llumeres.

se produce un recorte hasta alcanzar la 2ª rama de Llumeres, dentro de la cual la galería se prolonga unos 900 m más hacia el sur.

El piso primero, cuya cota 6,77 msnm se encontraba comunicado con la estación de carga, situada en el muelle, mediante vía férrea, así como con el edificio de la maquinaria de extracción. Las labores de este primer piso son bastante extensas. El texto que sigue hace referencia a la Figura 9. Existe una guía en capa que, avanzando hacia el sur, alcanza el final del paquete ferrífero. Apenas traspasada la entrada de su bocamina existe una bifurcación de la galería. Por el lado izquierdo parte un transversal de unos 250 m de longitud en dirección SE que corta al paquete de capas

perpendicularmente al eje del pliegue. Por el lado derecho se accede a la mayor parte de las labores realizadas desde esta cota. Éstas comienzan con una guía en capa que sigue la rama 1ª de Llumeres. Unos 230 m más al sur se realizó un recorte para alcanzar la rama 2ª, sobre la que se dio una guía en capa que se prolonga hasta el final del paquete ferrífero cerca del arroyo de La Foz. A unos 900 m de la bocamina, hacia el sur y desde la segunda rama, se realizó un plano inclinado que conecta con las labores de la primera planta del pozo a una cota de 36 m bajo el nivel del mar.

La conexión exterior de los tres pisos descritos queda representada en la Figura 10.

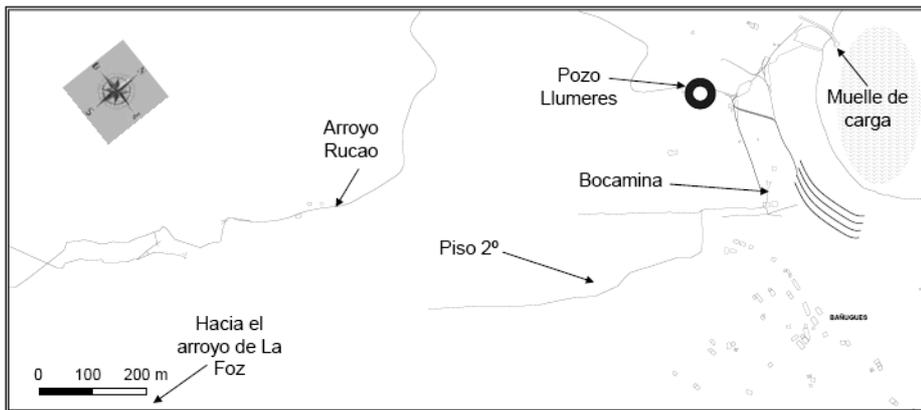


Figura 8. Labores del piso segundo.

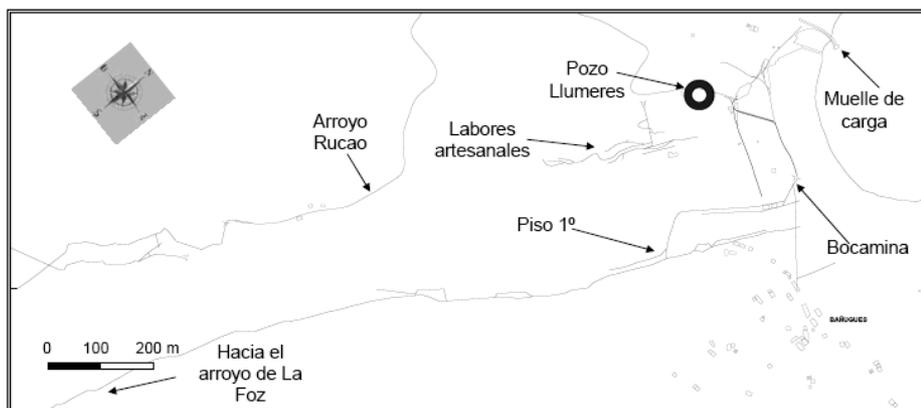


Figura 9. Labores del piso primero de Llumeres.

La *primera planta* se dio a partir de unos transversales que arrancan en la propia caña del pozo, a 80 m bajo la superficie. Todos estos transversales siguen la dirección NW-SE, casi perpendiculares a la marcha del paquete, hasta cortar los niveles productivos de Llumeres. Desde esta primera planta las galerías siguen la primera rama durante unos 1.300 m, en dirección sur, hasta una falla, donde se atesteraron todos los talleres de las diversas plantas. Dicha falla delimitó la explotación por el sur.

Desde el transversal general hacia el Norte también se dio una guía de unos 150 m, hasta el acantilado de la playa de Llumeres. Esta planta se comunica con el piso primero, inmediatamente por encima de ésta, mediante un plano inclinado que salva un desnivel de 45 m con una pendiente del 50%. Dentro del esquema general de la mina se puede decir que las otras plantas tienen una configuración similar a la de la primera.

Rucao

La rama de Rucao se explotó en la mina homónima. Los buzamientos son mucho menores que en Llumeres, ya que apenas llegan a los 30° de inclinación.

Comentarios sobre las labores

Las labores de la mina Rucao son las típicas de una mina de montaña. Aquí, dado el buzamiento de las capas (30°) tiene pleno sentido hablar de la explotación por cámaras y pilares, como es el caso en esta mina.

Descripción de los recorridos de las labores

La explotación de Rucao fue la primera en cerrarse de todo el grupo de Llumeres. A la explotación se accede por dos pisos; primero y segundo.

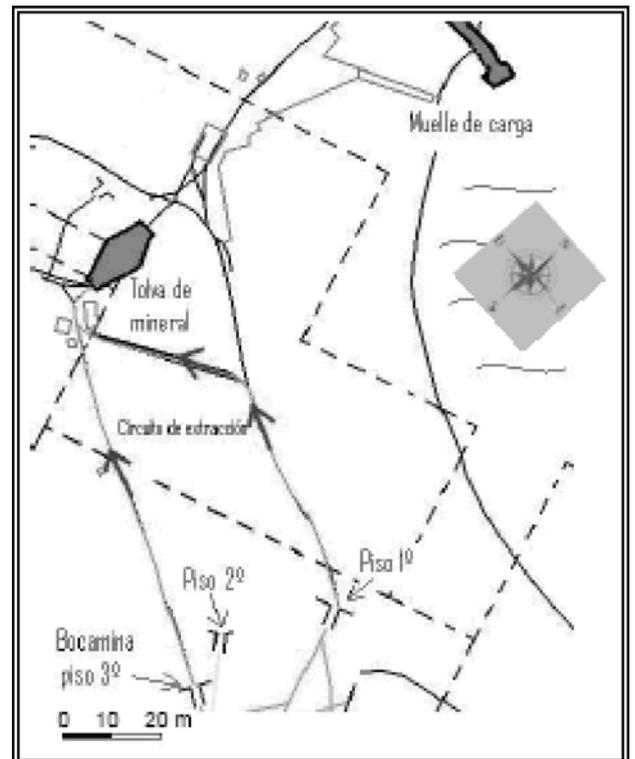


Figura 10. Circuito exterior de Llumeres. Conexión entre los diferentes pisos, la tolva de mineral y el muelle de carga

El primer piso tiene una cota de 61,50 msnm. El mineral era transportado por una vía férrea hasta el muelle de carga situado en Llumeres. Parte de la vía discurre por el interior, a lo largo de denominado *transversal de transporte*, que en realidad es una galería en capa, desde las labores de Rucao hasta la bocamina del primer piso cerca del nacimiento del arroyo de Rucao.

El segundo piso tiene su bocamina un poco más al sur que la del primero y a una cota de 82 msnm. Ésta es la galería, y sus talleres de explotación, son los más superficiales de esta mina.

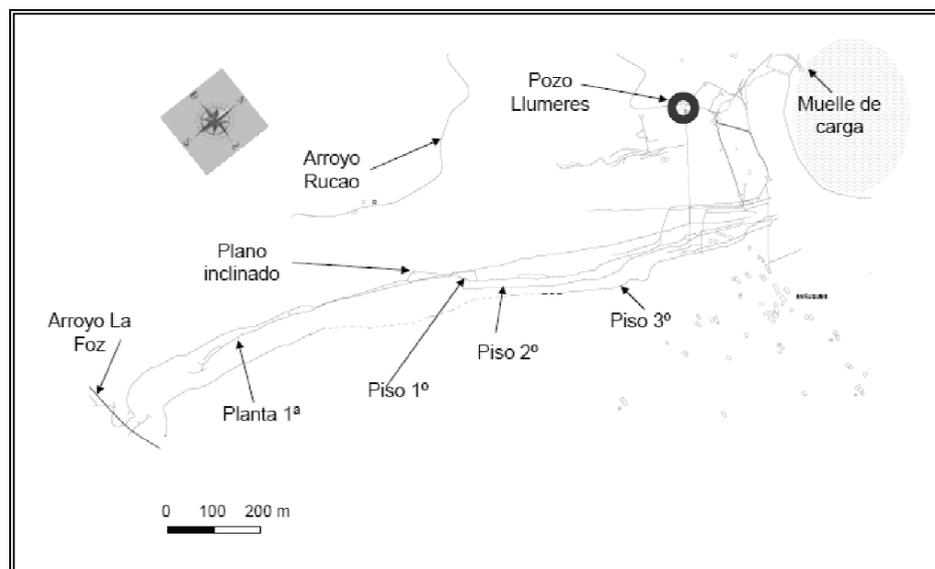


Figura 11. Labores de primera planta junto con las de los tres pisos superiores.

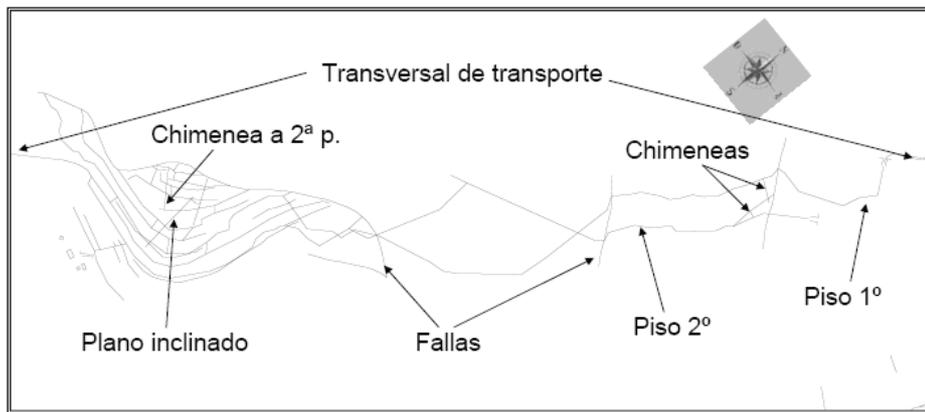


Figura 12. Labores de Rucao. A la derecha de la fotografía están las bocaminas de entrada a los dos pisos. Por el primero llega el ferrocarril que une esta explotación con el muelle de Llumeres.

Desde la bocamina existe una galería en capa de unos 200 m, hasta cortar una falla, que hace cambiar bruscamente la dirección de la capa. A partir de esta falla, la capa 3 se encuentra completamente explotada, tanto hacia la galería del piso segundo, como en profundidad. Dicha zona fue ampliamente explotada, motivo por el cual los pilares que quedaron son muy estrechos y los hundimientos son frecuentes. Se explotaron las capas 1, 2 y 3. Las capas 1 y 2 forman un paquete denominado capa X. El taller de explotación tiene 200 metros de longitud, justo hasta que otra falla invierte el buzamiento de las capas. Desde el segundo piso hasta la superficie la capa 3 se encuentra completamente explotada. Además está confirmada la existencia de dos chimeneas caladas a la superficie desde esta galería.

Justo después de esta segunda falla, que invierte la posición de las capas, haciendo que la capa X se sitúe por encima de la capa 3, aparece una zona fallosa en la que no se realizaron labores de explotación, ateniéndose a lo recogido en los planos de labores.

Después de esta zona fracturada, las capas vuelven a su posición normal y recuperan los buzamientos anteriores, en torno a 20°. En el primer piso aparece una galería de 40 m, hacia el Norte, que llega hasta la traza de la falla antes mencionada. Siguiendo hacia el sur, la galería en dirección no se prolonga más allá de unos 60 m, hasta cortar de nuevo a otra superficie de falla que trastorna la capa y hace que no se pueda seguir.

El nivel del primer piso es un transversal general de transporte, en su momento dotado de vía férrea, para llevar el mineral extraído en el pozo Simancas hasta el muelle de carga de Llumeres. Todo este transversal tiene aproximadamente la cota de 63 m, hasta que abandona la explotación de Rucao en dirección a la de Simancas, donde sube unos metros, justo antes de un plano inclinado que le permite alcanzar los 100 m de cota del Pozo Simancas.

Al mismo nivel que el transversal de transporte hay dos galerías, una a cada lado, siguiendo la capa y delimitando los talleres de explotación por cámaras y pilares. Este hecho se puede constatar por la aparición en la superficie del terreno de unos hundimientos que dejan entrever dicho sistema de explotación. Desde el primer piso se construyó un plano inclinado mecanizado,

que conectaba con la primera y segunda plantas, a mayor profundidad. Por este plano se extraía el mineral explotado en los niveles más profundos de estas dos plantas.

La primera planta tiene una cota de 45 msnm y sus galerías siguen la misma forma que las de pisos superiores. Consta de 4 galerías en dirección, siguiendo las capas y de otros 4 recortes que permiten el paso de una a otra.

Entre la primera y la segunda planta existe un nivel intermedio a una cota de 29 msnm, que consta de dos galerías en dirección y otros tantos recortes. Se accedía a él desde el plano inclinado mecanizado.

La planta segunda tiene una cota de 12 msnm. En esta planta está el embarque del plano. Se comunica esta zona con las galerías en dirección mediante un transversal de 50 m. Las galerías son dos, comunicadas por un recorte. Además existe una chimenea que conecta esta segunda planta con el nivel intermedio antes mencionado.

Toda la explotación de Rucao está limitada por una gran superficie de falla, situada al Norte, constituyendo el límite de explotación en cada piso y planta. Las labores de segunda planta son de poca extensión, pues la forma en sinclinal de las capas en esta zona, con el eje de charnela hundido en dirección Norte, y la presencia de la falla configuran un pequeño yacimiento.

Simancas

El pozo Simancas es la tercera explotación del Grupo Llumeres. Es tercera pues fue la última en abrir y la tercera en nivel de producción.

Comentarios sobre las labores

En 1952, el Ingeniero de Minas D. Primitivo Hernández Sampelayo describía así el pozo, en su artículo para la revista del Instituto del Hierro y del Acero: "El pozo está en periodo de preparación y reconocimiento. Las labores reducidas a pocillo de reconocimiento y ventilación a exterior y transversal que corta 4 capas de las 5 del pocillo; se le dio una planta y se puede prolongar si las capas siguen profundizando, lo que se reconocerá al hacer las labores en dirección. Es de diámetro igual al de

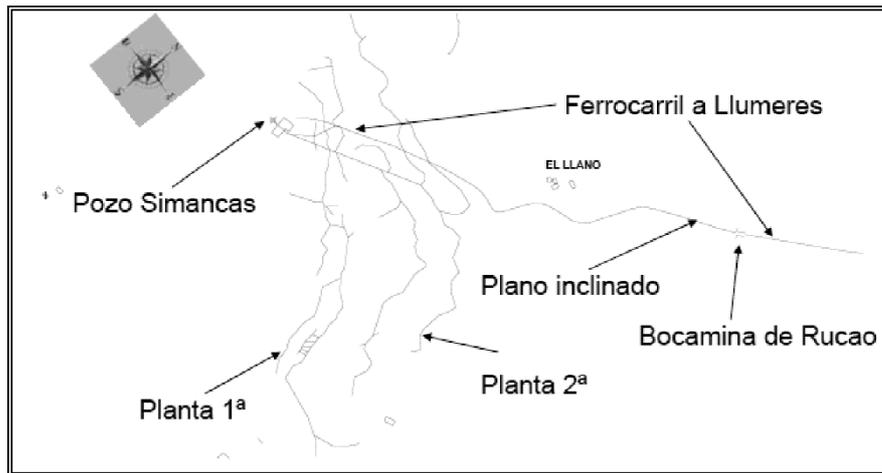


Figura 13. Plano de labores del Pozo Simancas. Posee dos plantas y está comunicado con Rucao mediante una vía férrea.

Llumeres, revestido de hormigón. Las instalaciones son provisionales por lo que no las describimos.”

Por otra parte, del expediente de crisis presentado en 1967, antes del cierre de la mina, se desprende que la producción de este pozo era de apenas 100 toneladas por día. Producción que representaba apenas una tercera parte de lo que se extraía del Pozo Llumeres. Además la ley de la capa más rica, la 4, apenas llegaba al 45%, lo que hacía muy baja su rentabilidad.

Descripción de los recorridos de las labores

Este pozo explotaba el final de la denominada rama de Rucao del paquete ferrífero que explotaban estas minas. Se localiza al SW de la Mina Rucao y se comunicaba con ésta mediante el transversal de transporte, mediante ferrocarril. Por él se llevaba el

mineral de Simancas hasta el muelle de carga en Llumeres. La primera parte, saliendo de Simancas era una vía férrea convencional, excavada en trinchera, de unos 500 m, para luego salvar el desnivel existente mediante un plano inclinado de 110 m, que terminaba en la bocamina que daba acceso a la galería de transporte de Rucao, de unos 1.490 m, atravesando la explotación, para terminar el recorrido por una trinchera de 1.800 m que unía la bocamina de primer piso de Rucao con las instalaciones de clasificación ubicadas cerca del muelle de Llumeres.

El poco tiempo que permaneció abierto este pozo es la razón por la cual no se profundizó mucho. Solo consta de dos plantas; la primera a una cota de 69 m y la segunda a 29 m, ambas sobre el nivel del mar, con varios niveles entre ellas, desde los que se accede a las capas explotadas. En algunas zonas se llega a contar hasta

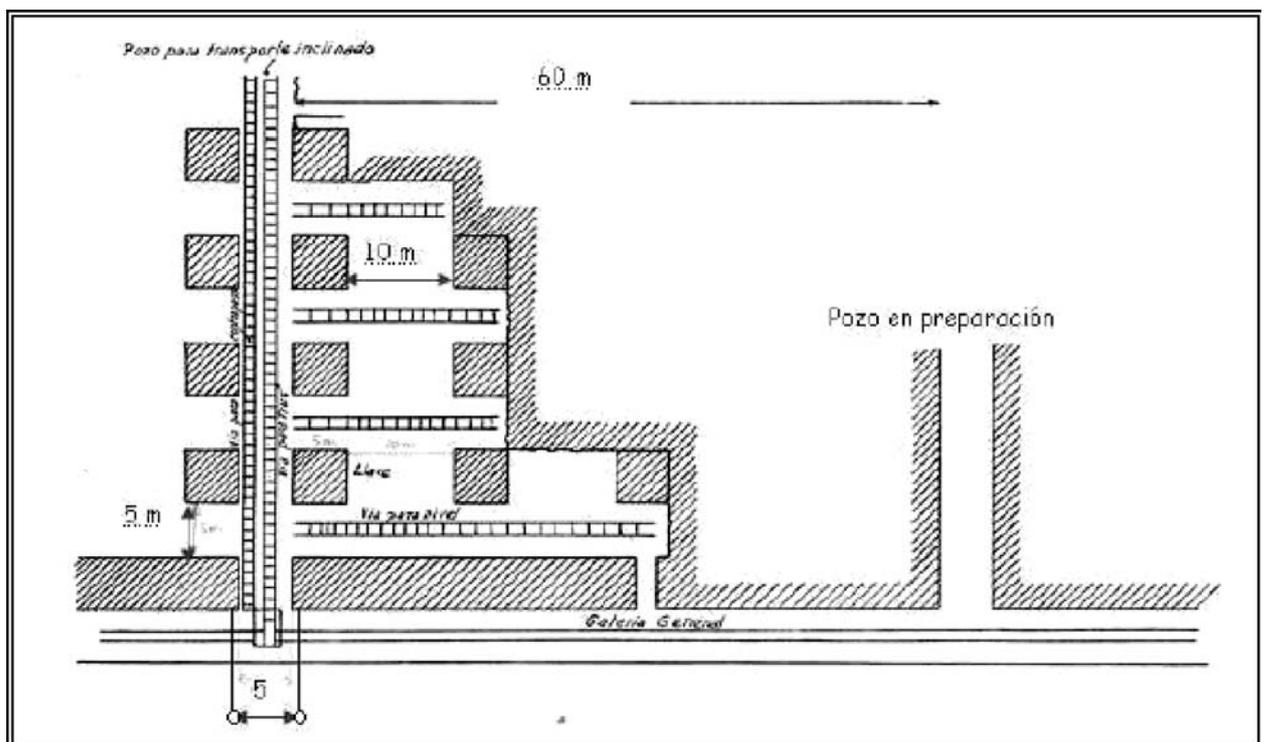


Figura 14. Esquema de un taller de explotación en el Pozo Simancas. La poca inclinación de las capas permitía instalar vía férrea en los pozos de transporte.

cuatro niveles entre cada planta. En esta explotación se construyeron numerosos planos inclinados, como medio de extraer el mineral y de paso entre los distintos niveles de la mina. Todos ellos estaban dotados de torno de extracción y bombas de desagüe. La explotación de las capas, fundamentalmente la cuarta, condujo a que las labores sobrepasaran los límites de la concesión Simancas (Nº 24074) y que se adentrasen en la concesión María (Nº 8.062), propiedad de la Sociedad Industrial Asturiana, la cual, tras las oportunas negociaciones permitió a Duro-Felguera continuar con la explotación en esa zona.

El método de explotación estaba condicionado por la inclinación de las capas (15º-20º). Los talleres se preparaban de la siguiente manera. Desde la galería general, guiada en capa, se daba un pozo inclinado, formando 90º con la propia galería general. El pozo tenía un ancho de 5 m, de manera que en él cupiese una doble vía férrea: una para los vagones de transporte y otra para el contrapeso. Una vez realizado el pozo se comenzaba el avance de distintos niveles, paralelos a la galería general, en los que también se instalaba vía, para facilitar el transporte. Dichos niveles también tenían 5 m de ancho. Entre niveles contiguos dejaban unas llaves de 5 por 5 m a modo de pilares, separados entre sí 10 m en el sentido de avance del nivel. Se procuraba llevar más avanzados los niveles inferiores.

El tamaño de dichos talleres estaba delimitado por la distancia entre pozos inclinados de transporte, que normalmente rondaba los 60 m.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado dentro de un proyecto financiado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas del Principado de Asturias.

BIBLIOGRAFÍA

- Adaro, L. de y Junquera, G. 1916. *Criaderos de Hierro en España. Criaderos de Hierro en Asturias*. Memorias del Instituto Geológico de España. Tomo II. Madrid, 368 pp.
- Hernández Sampelayo, P. 1952. Minas de Llumeres. *Revista del Instituto del Hierro y del Acero*, 2, Abril-Junio, 1-7.
- Julivert, M. y Truyols, J. 1976. La sucesión paleozoica entre Cabo Peñas y Antromero. *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, 5-30.
- Llopis Lladó, N. 1962. *Mapa Geológico de Asturias. Hojas nº 1 y 2. Estudio de la región del Cabo de Peñas*. Real Instituto de Estudios Asturianos.
- Maya, J.L., Rovira, S. y Cuesta, F. 1993. *Metalurgia del Bronce en el poblado prerromano de la Campa Torres (Asturias). Pyrenae: Revista de Prehistòria i Antiquitat de la Mediterrània Occidental*, 24, 151-158.
- Tecnia Ingenieros, S.A. 2004. *Estudio geofísico del entorno del camino de Bañugues-Merín-carretera G09 en Gozón*. Dirección General de Industria, Energía y Minas del Principado de Asturias, 500 pp.

