

MINERÍA HISTÓRICA DEL ALUMBRE EN LA COMARCA ANDORRA-SIERRA DE ARCOS (S. XVI-XIX)

Antonio Pizarro Losilla

Museo Minero Comarca Andorra-Sierra de Arcos, Paseo de las Minas 1, 44500 Andorra (Teruel)
alosilla2@hotmail.com

RESUMEN

Hablar de minería en general en esta Comarca, es hablar en un alto porcentaje de la minería del lignito, ya que ha sido el mineral extraído en mayor proporción desde mitad del siglo XVIII. Sin embargo, hay constancia que ya en el siglo XVI había una actividad minera importante, que no era otra que la minería del alumbre, que consistía en la extracción y aprovechamiento de los afloramientos de las capas de lignito con más pirita y las arcillas alucinógenas que les acompañaban. Una vez extraído se realizaba un proceso industrial mediante el cual se obtenía un sulfato, en pequeñas fábricas que edificaban próximas a la zona de extracción. En dicho proceso intervenía mucho la pericia para obtener un producto de buena calidad, que posteriormente tenía varios usos, entre los que destacaba su utilización para el curtido de pieles y en la coloración de las fibras textiles sin dañarlas. Estas explotaciones se realizaban en plan familiar, sin denuncias, sin licencias y no encajaban dentro de la Ley de Minas ya que se consideraban trabajos de aprovechamiento común.

PALABRAS CLAVE: : Alumbre, arcillas alucinógenas, curtido de pieles, fábricas, lignito.

ABSTRACT

The mining activity was related with the lignite mining, because it has been the main extracted mineral in the area. However, this activity is quite recently, as it has only been done since the second half of the 18th century. Nevertheless, the area had important alum mining developments during the 16th century. Mine works were centred in the extraction and exploitation of the outcrops of the lignite strata which had more pyrite and the hallucinogenic clays which accompanied them. Once the mineral was extracted, an industrial process was initiated in small factories edified near the extraction area to obtain a sulphate. In order to achieve a good quality product, skill had an important role in the procedure. Subsequently, the product had diverse uses - in the tanning and in the colouring of textile fibres without damaging them, for example. These exploitations were managed in a familiar way. There were neither reports nor permits, and they did not depend on the Spanish Mining Law, because they were considered public works.

KEYWORDS: Alum, hallucinogenic clays, tanning, factories, lignite.

INTRODUCCIÓN

El conjunto de la provincia turolense es indiscutible que está ligada de una manera importantísima a la minería del carbón, para ver esta realidad solo tenemos que dar un paseo por los paisajes de muchos de sus pueblos o conversar con sus gentes. Aunque ha existido actividad minera en prácticamente toda la provincia, bien es verdad que ha estado centrada en dos zonas por excelencia: Cuencas Mineras y Andorra Sierra de Arcos.

En este trabajo no nos vamos a referir a la minería del carbón, mucho más reciente y que ocupa la franja temporal desde mediados del siglo XVIII hasta la actua-

lidad, sino a la minería más antigua que no ha sido otra que la minería del alumbre y que está muy ligada a los afloramientos de lignitos arcillosos que contienen gran cantidad de hierro y azufre.

El metal extraído debía de llevar un tratamiento adecuado, y esto constituyó un gran handicap para conseguir el alumbre como tal, ya que para conseguir un producto de calidad hubo diferentes formas de realizarlo y es por lo que estos fabricantes de alumbre a lo largo del tiempo han dejado rastro de sus experiencias en diversos archivos, según se desprende de documentos antiguos, a partir de los cuales podemos asegurar que la historia de la actividad minera de varias poblaciones de la

actual Comarca Andorra Sierra de Arcos comenzó en el siglo XVI.

Así tenemos que la citada comarca comparte raíces históricas remotas y vinculadas ya a la minería, muy anteriores al momento en que dieron comienzo las explotaciones de carbón.

Se trata de un pasado que podemos catalogar sin memoria, ya que la fabricación de alumbre se abandonó casi por completo a mediados del siglo XIX, aunque hay constancia que en el Val de Ariño aún continuó la actividad hasta comienzos del siglo XX, de tal forma que este negocio de alumbres, mitad minero, mitad industrial, el cual tuvo épocas muy boyantes y marcó de alguna manera la economía de la zona, fue decayendo paulatinamente, debido sobre todo al mercado y en 1905, no quedaron más que los restos de sus instalaciones.

Los informes que se escribieron a primeros de siglo, una vez finalizada esta actividad y con el comienzo de la explotación del carbón, hablan del estado calamitoso que quedaba sobre todo la zona del Val de Ariño, después de la explotación de alumbres, fue muy nefasta, ya que estos, fueron capaces de desmotivar las pocas iniciativas, que podía tener el empresariado, para establecerse en este valle.

Algunas frases de estos escritos decían así: *“Allí no hay explotación en el sentido genuino de la palabra, no hay otra cosa que mezuquinos arranques de carbón, cuya calificación es mejor abstenerse en señalar. El desorden es grande, porque con el no se hace otra cosa, que llenar el suelo de agujeros y removerlo, dejándolo en las peores condiciones posibles, para una explotación posterior bien ordenada”*.

Frases así se escribían en los informes y tenían razón, ya que los alumbrosos, trabajaban sin plan concertado, sin inteligencia en este difícil arte, y sin medios en una palabra. No obstante, en estos informes, hubo una gran laguna ya que alumbrosos estropearon las capas altas, las cuales eran de muy mala calidad, dejándose intactas y vírgenes las dos capas más importantes de Val de Ariño, las cuales mantenían en sus entrañas más de cien millones de toneladas de carbón de rica calidad.

NATURALEZA, FABRICACIÓN Y USOS

El producto difundido como alumbre era un mineral frágil y transparente, muy poco frecuente en la naturaleza en estado puro, de tal forma que había que obtenerlo artificialmente a partir de unas sustancias más abundantes contenidas en diversas rocas.

Se define el alumbre como sulfato hidratado de aluminio y potasio, o de modo más general, utilizan esa denominación para designar de forma colectiva diversos sulfatos dobles. Teniendo en cuenta la gran cantidad de elementos capaces de intervenir en los compuestos, la variedad de sulfatos puede ser también considerable, de tal forma que se denominan alumbre aluminio-potasio, alumbre crómico-sódico, entre otros.

En el caso que nos ocupa, para fabricar estos sulfatos se aprovechaban los afloramientos de las capas de ligni-

to más piritosas y las arcillas alucinógenas que les acompañan (Fig. 1), algunas de ellas con eflorescencias, ya de alumbre, ya de sulfato de hierro o de las dos sales.



Figura 1. Afloramientos de las capas de lignitos más superficiales.

Se habla pues de fabricantes que lo elaboraban a partir de la tierra alumbrosa o tierra de alumbre, que no es otra cosa que el lignito arcilloso de mala calidad que contiene pirita de hierro y azufre; esa materia prima era manipulada a través de un complicado proceso, aunque sus mecanismos en muchos casos no se comprenderán bien.

El alumbre posee una cualidad que permite obtenerlo de forma artificial, de manera que sus yacimientos son lugares que contienen las materias primas necesarias para la fabricación. Estos compuestos solo tienen existencia en estado sólido, pero muy solubles en agua caliente y fácilmente alterables. La tierra no contenía sulfato aluminico ya formado, sino que se creaba a través de diversas operaciones.

Una vez obtenido, se le añadía la cantidad correspondiente de sulfato potásico, un producto presente en las cenizas de las plantas; se mezclaban ambos componentes y, pasado un tiempo, el alumbre se depositaba en cristales muy pequeños que se purificaban y cristalizaban de nuevo.

La pericia de los fabricantes permitía de igual manera elaborar otro producto, el sulfato de hierro, conocido con el nombre de caparrosa.

En origen y durante mucho tiempo, desde mediados del siglo XV, los cristales de alumbre eran imprescindibles en el curtido de pieles y, es importante destacarlo ya que la historia de esta minería dependerá de ello, capaz de fijar las sustancias colorantes sobre las fibras textiles sin dañarlas.

Al hervir el alumbre con los tejidos y colorantes, los metales que lo componen se separaban de la mezcla y dejaban su puesto a iones de hierro, sodio, litio, etc., que dotaban a las telas del color deseado.

También se obtenía el alumbre calcinado, calentando el sulfato hasta eliminar el agua, queda como residuo la sal sin agua, en definitiva, un polvo blanco que era usado en medicina como astringente.

Por otra parte asociados a los diferentes tipos de alumbre se le conocen otros muchos usos: fabricación de lacas, en estampados, como endurecedor del yeso, etc.

VALOR GEOLÓGICO DE LA ZONA

Las rocas o tierras de alumbre se formaron en el intervalo geológico que se denomina Era Secundaria o Mesozoico, que es cuando comienza la historia de las particulares condiciones minerales de la provincia de Teruel, hace 250 millones de años.

Durante buena parte de esa época, casi toda la región estuvo cubierta por las aguas de un gran golfo marino de aguas cálidas. La línea de costa no era estable, sufría retiradas y avances que dieron lugar a una alternancia de ambientes continentales con ambientes de plataforma marina, los restos de una densa vegetación, que quedaron enterrados en los fangos y arenas aportados por los cursos fluviales, dieron origen a la formación de las capas de carbón, que alternaban con otras rocas sedimentarias (arenas, margas, limos, lutitas, areniscas) y quedaron dispuestas en sucesivas capas o estratos (Fig. 2).

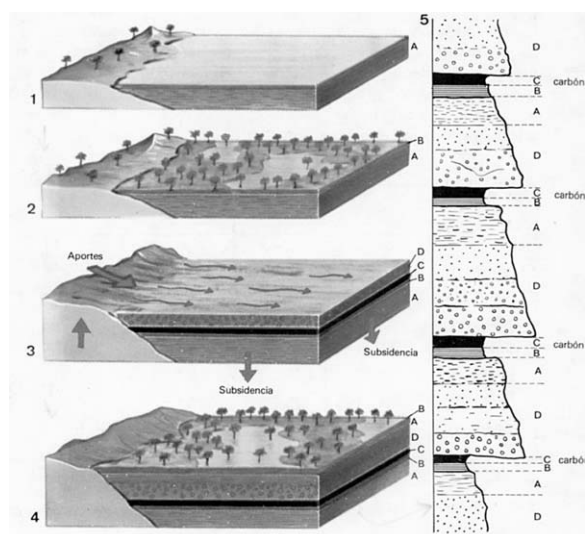


Figura 2. Etapas en las que se refleja la génesis del carbón.

En la siguiente era geológica, dichas capas fueron plegadas, fracturadas y elevadas por encima del nivel del mar, pero este relieve también iba a cambiar, las elevaciones fueron erosionadas y los materiales arrancados (conglomerados, areniscas y arcillas) quedaron depositados en cuencas a pie de los relieves, de modo que se había modelado un paisaje casi llano que posteriormente experimentó un nuevo levantamiento.

Si nos referimos a la cuenca de lignitos de Val de Ariño, esta se extiende desde la vertiente meridional de

la Sierra de Arcos al Cerro Gorrinero, siendo el límite occidental, el río Escuriza y el oriental los cerros de Andorra. Está enclavado en parte de los términos municipales de Alloza, Andorra y Ariño.

Geológicamente, esta cuenca forma parte de las cordilleras celtibéricas del Bajo Aragón y está situada en la zona marginal septentrional de aquellas cordilleras. Las capas y con ellas los yacimientos de lignito de esta cuenca, aparecen plegadas en forma más o menos intensa, en términos de resultar los yacimientos de lignito tan pronto casi horizontales, como hasta más o menos inclinados y algunas veces casi verticales, penetran en el subsuelo y vuelven a aflorar en zonas alejadas entre sí, buceando alternativamente hacia cualquier dirección pero predominando en general las direcciones de buzamiento de Norte a Sur.

Los sedimentos de la cuenca lignífera consisten estratigráficamente de muro a techo en:

Estratos calcáreos de Barrimiense (40 m de espesor) de Badouliense-Aptense (15-50 m) de estratos arenosos-arcillosos del Albense lignífero (160-350 m) de Cretácico Inferior, sobrepuestos en parte por estratos discordantes calcáreos, margoso-arcilloso y arenoso del Paleoceno (40-50 m) más arriba siguen arcillas calcáreas del Oligoceno (80 m de espesor), que otra vez son sobrepuestas por conglomerados (50 m) del Mioceno. El final consiste en sedimentos diluviales y aluviales de distintos espesores.

El terreno es suave en algunas partes y abrupto en otras, con depresiones de hasta 20 m de profundidad, todo ello realizado por la red fluvial que respondió encajándose y labrando profundos valles, mientras que la erosión en sus vertientes hacía aflorar las capas plegadas del subsuelo, que quedaban a la vista de los futuros mineros de la comarca.

Los paquetes productivos de esta cuenca se encuentran en el Cretácico Superior, en el contacto de Aptiense marino con el Albiense continental, forman parte de la formación de lignitos Escucha, a muro, están las calizas del Aptiense y a techos las arenas "Facies Utrillas". De muro a techo los paquetes o capas de la cuenca de Val de Ariño son las siguientes:

- Capa "S", sedimentada en las arcillas inferiores del Albiense, de buena potencia en una zona muy localizada, de carbón de buena calidad, en el resto de la cuenca solamente existen pequeños vestigios de esta capa.
- Capa "R", tiene una potencia media de 3 m y algunas veces, en pequeñas zonas, alcanza hasta unos 5 m; tiene acuñamientos hacia Andorra, esterilizándose en gran parte de la cuenca, su carbón es de buena calidad lo que hace que su explotación sea muy productiva.
- Capa "Q", después de un conjunto de areniscas a techo de "R" comienza la capa "Q", que no se desarrolla, en gran parte de la cuenca, haciéndola improductiva en un 80% de su superficie.
- Capa "P", o denominada mas vulgarmente Paquete, que consiste en un conjunto de varias capas individuales separadas por pequeñas intercalaciones arci-

llosas que muchas veces se esterilizan, alcanza una potencia muy variable de carbón de buena calidad, en la mayor parte de su recorrido, los techos de esta capa están compuestos por arenas de grano fino, algunas veces con aguas y otras con arcillas carbonosas.

- Capas "K" y "L", este grupo superior está desarrollado en tramos muy irregulares, contiene un lignito de baja calidad, con un poder calorífico muy bajo y con gran contenido de azufre y cenizas. Estas capas fueron las que se trabajaron para la obtención del alumbre (Fig. 3).

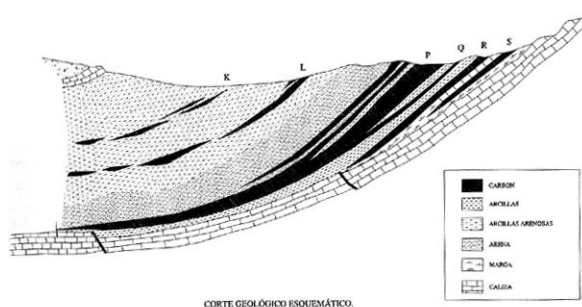


Figura 3. Corte de las diferentes capas existentes en el Val de Ariño. (Según Alcaine, 1998).

Por lo tanto tendiendo a estas consideraciones, la provincia de Teruel presentaba unas condiciones muy favorables para la extracción de tierra de alumbre y su posterior fabricación. Por tanto podemos encontrar restos de estas explotaciones en toda la provincia, incluso en las proximidades de Alcañiz, pero sobre todo donde se concentró una actividad mayor fue en los términos de Crivillén, Alloza, Estercuel y junto a la ladera sur de la Sierra de Arcos, la zona que ya hemos definido anteriormente conocida como Val de Ariño, y que comprende los términos de Andorra, Alloza y Ariño.

Buena parte de los vestigios que podían quedar sobre esta actividad tanto de extracción, como fabril, ha desaparecido como consecuencia de las explotaciones de lignitos durante el siglo XX, pero todavía quedan algunos restos.

PRIMERAS EXPLOTACIONES DE ALUMBRE

Las primeras noticias conocidas sobre la explotación de alumbre y caparrosa en pueblos de la provincia de Teruel datan de los siglos XVI y XVII; su producción guardaba una relación directa con el desarrollo que experimentó la industria textil aragonesa en el siglo XVI.

Los tintoreros zaragozanos demandaban este producto, hay constancia de múltiples acuerdos entre mercaderes zaragozanos y familias que se dedicaban a extraer y fabricar estos productos.

Estas familias que podemos decir mineras, edificaban sus fábricas de alumbre, próximas a los yacimientos, siguiendo las capas más piritosas y arcillosas, aquellas que anteriormente hemos llamado "K" y "L" o grupo superior de capas, de esta forma el coste de transporte del mineral extraído del yacimiento era muy insignificante.

Este tipo de explotaciones se hacía sin denuncias ni licencias de concesiones, ya fuese, porque se considerasen esos trabajos como aprovechamiento común, o que no ofreciese bastante aliciente, el hecho es que ni la Ley de Minas de 1825 ni la reformada en 1849, produjeron aquí desarrollo de la ley, ni retroceso en las explotaciones, ya, que en el segundo tercio del siglo XIX, adquirió esta industria, su gran esplendor y florecimiento, particularmente, en la zona de Gargallo.

Las familias de Alloza seguían a un ritmo normal explotando la Val de Ariño. Fue a partir de 1870, cuando los de Ariño despertaron y empezaron a adherirse al negocio que sus vecinos de Alloza realizaban ya desde mediados de siglo XVIII. Las fábricas comenzaron a proliferar a lo largo de Val de Ariño y hubo unos años allá por el 1890, que solo en el término de Ariño funcionaban cinco fábricas de refino.

Los industriales alumbreros de Val de Ariño, eran familias enteras, dedicados todos sus componentes a la extracción y fabricación del producto, raras veces tenían gente asalariada, a no ser que en determinados momentos de alta producción, les ayudasen amigos o familiares, esta ayuda, casi siempre era pagada en especie.

La explotación del mineral de alumbre se caracterizaba por aprovechar un recurso local y por practicarse en algunos casos como actividad complementaria a la agricultura; algunos vecinos lo fabricaban según el ritmo que imponía el trabajo agrícola.

No todas las minas se trabajaban con la misma intensidad, algunos mineros tenían criados y las explotaban todo el año, otros en cambio eran labradores que realizaban esta tarea a temporadas, el grado de aprovechamiento repercutía en un problema que iba a ser cada vez más acuciante: la deforestación.

La leña era el combustible utilizado en el proceso de elaboración y, las talas masivas creaba un malestar ante la escasez de madera en muchos términos, conforme avanzaba el siglo XVIII, este hecho se va a convertir en un problema decisivo a la hora de fabricar alumbre en esta zona.

Las minas se transmitían por herencia o venta, sin ninguna traba. A mediados del siglo XIX se decía que eran por tradición propiedad exclusiva de ciertas familias que las habían heredado de sus antepasados o adquirido por compra, a la manera de una propiedad del suelo, y que servía a menudo de dote en contratos matrimoniales.

En algunas zonas esta actividad alcanzó una notable importancia económica, que se reflejaba en dos características:

- El destino de la producción, que por su propia naturaleza había de ser mercados exteriores.

- El hecho de que junto a la figura del labrador-minero, hubiera trabajadores dedicados en exclusiva a la minería del alumbre.

El primer paso para elaborar alumbre era anterior, pero sólo aparentemente ajeno, a la química: había que decidir donde excavar. Los colores de la tierra o el sabor del agua de los manantiales servían para adivinar lo que ocultaba la capa vegetal.

- En la zona de la Val de Ariño, se distinguían tres tipos de vetas:
 - Veta "Gran", de color negro, que muchas veces conducía hasta acuíferos y se abandonaba.
 - Veta "Mondejar", del mismo color, solía dar mejores resultados que la anterior, aunque requería una elaboración más larga.
 - Veta "Arguilla", o también denominada Arcilla, de color de plomo, más abundante y superficial que las anteriores, pero con peores rendimientos.

PRODUCCIÓN Y COMERCIO

La explotación del mineral de alumbre estaba destinada a mercados exteriores y no al autoconsumo, por lo tanto la comercialización era el principal problema al que debían hacer frente los mineros, por lo tanto a lo largo de los años, hubo momentos de buena producción y otros de casi desaparecer la producción, todo basado en la dependencia tan directa que tenían de los comerciantes de la época, de tal forma que no había una homogeneidad en las listas de productores.

Un hecho de bastante relevancia ocurre hacia 1746, al fundarse la Real Compañía de Comercio y Fábricas de Zaragoza, cuya principal actividad iba a consistir en la promoción, la gestión de manufacturas aragonesas y la comercialización de los productos, en esta época las comarcas productoras de alumbres y caparrosa atravesaban dificultades, ya que sus propios recursos resultaban insuficientes para fabricar y comercializar los minerales, es por lo que partió una iniciativa de los propios fabricantes hacia la Real Compañía para que estudiase la posibilidad de adquirir los alumbres que se elaboraban en sus fábricas.

Los productores que formaron parte del acuerdo se encontraban diseminados por toda la provincia de Teruel, la Real Compañía se comprometió a adquirir íntegra la fabricación de la zona, por un plazo determinado de cinco años, se fijaron una serie de condiciones por ambas partes que se debían cumplir ya que era la premisa primaria para levantar el comercio de este mineral (Fig. 4).

Por diversos motivos, la Compañía no tuvo éxito en el conjunto de sus actividades y, el experimento de los fabricantes de alumbre también fracasó, la cuestión es que en estos años de dificultades unos pueblos abandonaron, pero en otros siguieron trabajando las minas.

Durante las últimas décadas del siglo XVIII, cuando en la región aragonesa se vivía un momento de extraordinario esplendor, los alumbres de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos y del Bajo Aragón conocieron su época



Figura 4. Restos de las fábricas de alumbre, tal como están en la actualidad.

de mayor auge. El interés por mejorar la explotación económica de estos minerales llegó por diferentes caminos, ya que como es sabido se atravesaba una etapa decisiva en el siglo ilustrado:

- Mediante la investigación científica, ciencias como la Mineralogía y la Química experimentan un brillante florecimiento en Europa.
- Se fomentan la creación de laboratorios, colecciones y gabinetes.
- Se enviaban jóvenes estudiosos al extranjero.
- Se invitaban a personalidades eminentes de otros países.

De acuerdo con esta política ilustrada, Guillermo Bowles, un reputado ingeniero de minas irlandés, llegó a España invitado por un científico español, y emprendió una serie de viajes para reconocer las minas del país, muchas de las cuales estaban abandonadas. En 1775 publicó su obra *Introducción a la Historia y la Geografía Física de España*, y en lo que se refería a Aragón se detuvo en la riqueza de las tierras de alumbre.

Un año después de la publicación de esta obra se constituye la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País. En el discurso inaugural ya se hace una alusión directa a la actividad extractiva de Aragón, en la que se señala la ignorancia y desidia de los aragoneses.

A partir de este momento se acuerda dentro de la Sociedad que con todos los medios a su alcance, poner en explotación las riquezas minerales del Reino, en beneficio de artesanos y la industria del mismo. La posibilidad de descubrir y explotar yacimientos mineros en un país que, como decimos, se reputaba de poco explotado, era sobre todo una viable fuente de riqueza.

La primera iniciativa desde la Sociedad, fue escribir a sus socios y a los ayuntamientos correspondientes para que le remitieran noticias acerca de las minas de alumbre, por entonces finales de 1776, se presentaron a la Sociedad dos informes que trataban este tema, uno científico y otro económico, sobre la extracción, calidad, etc, de la minería del alumbre.

Era de máxima importancia comprobar y mejorar la calidad de los alumbres, hasta el rey Carlos III, envió un químico a la zona para realizar observaciones, de hecho este envió muestras al ministro de Hacienda, para que

realizaran pruebas unos tintoreros de Madrid y de esta forma evaluar su calidad.

A la vez que se iba conociendo más sobre la fabricación y tratamiento, se recogían mejoras para su obtención, de tal forma que comenzó a utilizarse el alumbre aragonés, en sitios inusuales tales como: la Real Fábrica de paños de Guadalajara, la Fábrica de indianas Barcelonesas, incluso en Navarra y Francia.

En 1782 se constituía una Sociedad Económica en Ciudad Rodrigo y sus miembros pedían instrucciones prácticas a sus colegas aragoneses, sobre el modo de aprovechar un mineral de alumbre para los tintes, al igual que se hacía en Aragón.

En definitiva hubo una serie de ilustrados que fijaron su residencia en la zona, bien por voluntad propia o enviados por la Sociedad, elaboraban informes y hacían de interlocutores entre los mineros y la Sociedad.

Uno de los asuntos que se abordó en repetidas ocasiones, fue el de fijar unas ordenanzas gremiales. Se pretendía con ello realizar una reforma de los gremios, aunque el intento fracasó.

Hubo años en que el interés de la Sociedad decayó, pero al final del siglo XVIII nuevos artículos sobre alumbres, aparecidos en medios especializados vuelven animar a los socios, volviendo a presentar estudios sobre las fábricas de mineral.

EXTRACCIÓN Y FABRICACIÓN DEL ALUMBRE

Para extraer la tierra, se abría una galería en la ladera de la montaña siguiendo la veta mineral, en lenguaje vulgar: una especie de callejuela bastante ancha y alta para que pueda entrarse con caballerías (Fig. 5)



Figura 5. Restos de los trabajos iniciales que realizaban, mediante galería, hacia la montaña.

Las excavaciones se hacían a punta de pico, con cuidado de dejar los laterales (hastiales) fuertes para que el terreno no se desplomase. Si la mina, como era frecuente, se asomaba en la parte inferior del monte, era preciso perforar un pozo y, para poder bajar a él, al tiempo de irlo formando, también a pico, dejaban de

trecho en trecho en ambas paredes unos agujeros proporcionados en que solo cabe el pie de un hombre, y por el centro del pozo bajaba una soga de esparto que pendía de una carrucha, de esta forma se lograba el descenso con mucha facilidad (Fig. 6).

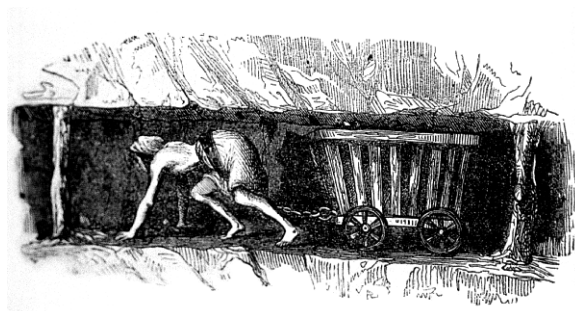


Figura 6. Detalle de los trabajos que se realizaban en interior para extraer el lignito.

Una vez en el fondo, se trataba de seguir la veta mineral sin una técnica concreta, sino más bien de minería de rapiña, los capazos de material arrancado se alzaban mediante la soga y la carrucha comentada anteriormente.

En algunas zonas podía aparecer el mineral en rocas muy duras, que por lo tanto era preciso romper a fuerza de barrenos realizados en esta roca, posteriormente cargados con pólvora y disparados. Extraída la tierra de la mina, se dejaba amontonada en una superficie muy próxima, que se denominaba como plaza, de tal forma que quedaba en montones expuesta al sol y al aire.

En esos montones de tierra en contacto con el aire, se desarrollaba una gran cantidad de calor; la tierra se quemaba de forma espontánea o se le ayuda introduciendo teas encendidas, de tal forma que con esta operación, la pirita de hierro contenida en la tierra se oxidaba convirtiéndose en sulfato ferroso y más tarde en sulfato férrico, a la vez en este proceso se liberaba ácido sulfúrico, que actuaba sobre el aluminio de la arcilla y se producía el buscado sulfato aluminico.

La combustión debía ser cuidada y controlada para que no produjese llamas y para ello la tierra se removía y la masa caliente era mojada de vez en cuando con agua. El proceso requería unos seis meses, pero podía tardar hasta un año. Realizando este método se eliminaba el azufre que contenía la tierra, cosa que si se quemase el mineral en un edificio apropiado para condensar los vapores del azufre, éste se podría recoger y aprovechar.

A veces ese proceso de combustión ocurría en el interior de las labores, unas veces era accidental, por dejar fuego dentro de la mina, pero otras veces sucedía de manera natural en las profundidades de la montaña. Se llegó a describir, a mediados del siglo XIX, que en las inmediaciones de Alloza existía una capa de lignito piritoso que llevaba ardiendo mas de un siglo, no actuando ninguna autoridad para apagarla, de echo el humo era observado desde varios puntos, no cercanos como desde la sierra de Sant Just.

El material incendiado de manera espontánea también podía ser aprovechado y se conocía con el nombre de escalfado, tenía el mismo color blanco que la tierra quemada en la plaza.

Toda la tierra calcinada, estaba constituida por una mezcla de sulfato aluminico soluble, sulfato ferroso soluble y sulfato férrico básico insoluble. Este material se trasladaba a unos pozos o balsas construidos para ello; eran unos grandes agujeros formados con inclinación, de suerte que la profundidad del pozo iba en aumento, y en su parte más hundida se practicaba un orificio del que surgía un pequeño canal que comunicaba con la caldera. En el fondo de los pozos se colocaban ramos de romero o de sabina que actuaban como filtro.

Las medidas que tenían tomadas más o menos eran introducir seis cargas de tierra quemada en estos depósitos y se añadían sesenta cántaros de agua, que la cogían de cualquier manantial de la zona cercano; la infusión duraba unas tres horas durante las cuales el agua se cargaba de las sales que contenía la tierra y a continuación se destapaba el ojo del conducto para llevar el líquido hasta la caldera.

Toda esta operación, recibe el nombre de lixiviación, lo que se conseguía era separar los dos cuerpos primeros, es decir, los solubles y a continuación sólo restaba eliminar el sulfato ferroso por repetidas evaporaciones y cristalizaciones, y de esta forma el sulfato aluminico quedaba más o menos limpio.

Llegados a este punto, comenzaba la parte más delicada del proceso, la cual se trató de mejorar por parte de los ilustrados de la época, que intervinieron de manera muy importante en introducir avances en todo el proceso y que a la postre fueron fundamentales; en estas operaciones de refino se precipitaba un ocre amarillo que sería muy bueno para los pintores, pero que aquí se despreciaba por completo. La infusión llegaba a la caldera, donde debía hervir con un fuego activo hasta obtener un caldo de color vinagre.

Por otra parte, se fabricaba una lejía a partir de las cenizas, las cuales se colocaban en una pila de piedra de unos cinco palmos de profundidad hasta casi llenarla y el resto se llenaba de agua. Bajo la ceniza se ponían ramas y una estera que hacía de filtro en el orificio de salida del líquido que se va a formar esta lejía. Por el conducto se cuela a otra pila de donde se saca y se guarda en tinajas.

¿Cómo saber si la lejía es activa? Se pone sobre ella un huevo de rato en rato; si lo mantiene sobre sí sin sumergirse del todo prueba su bondad, si se sumerge y profundiza prueba no ser tan útil. En este segundo caso, el líquido se echa sobre una nueva ceniza para que vuelva a destilarse, esta lejía no era otra cosa que sulfato potásico.

Ambas sustancias, el caldo de la cocción y la lejía vegetal, se depositaban en unos huecos pequeños, de piedra o de tierra revestida de cal, con el fondo de plomo, que se conocían como lacos. La proporción era diez cántaros del cocido y tres de lejía; al cabo de tres días la mezcla se coagulaba y quedaba formado el *alumbre en grano*. Estos pequeños cristales, una vez lavados

y escurridos, podían disolverse en agua fría y ser cristalizados de nuevo para obtener un mineral cada vez más puro y transparente.

Para obtener ese mineral más puro, se colocaban cuatro cántaros de agua clara en la caldera y al primer hervor se echa el alumbre en grano muy despacio a fin de que revuelto y bien meneado vuelva a convertirse en líquido, una vez conseguido esto se saca a cántaros con alguna precipitación y se echa al refinador que es un pila de igual cabida que la caldera en la cual se cuaja según la estación del tiempo, aunque lo normal es que tarde de seis a ocho días. Una vez cuajado queda la figura de varias pirámides y tan transparente como cristal de roca. Todo este complicado proceso tenía lugar en los recintos que se conocían como fábricas.

FINAL DE LA FABRICACIÓN

El valor de la producción minera aragonesa al final del siglo XVIII era casi simbólico, menos de medio millón de reales, frente al producto anual de la agricultura y la ganadería, que se calculaba en unos 500 millones de reales de vellón. Dentro de este modesto producto minero, todavía una importante fracción correspondía a los minerales de alumbre, su valor fue de 180.550 reales y caparrosa 90.924 reales.

Hacia 1844, la producción casi había desaparecido, todo el alumbre declarado en el resumen estadístico sobre la riqueza minera del país, procede de Murcia y, aunque en la zona de Alcañiz se obtiene algo de alumbre, no se puede consignar la cantidad, mientras que de caparrosa sí que se incluyen 736 quintales.

En este resumen estadístico, se citan todavía minas en Alloza, Ariño, Esteruel, Cañizar y Crivillén, pero entonces el producto se vendía sin refinar. Posteriormente, a mitad de siglo, Madoz da cuenta asimismo de estas industrias en Alloza (minas y ocho fábricas), en Ariño (veinte fábricas) y en Esteruel (dos).

Durante el siglo XIX, en varias publicaciones se alude al uso del carbón de piedra como combustible en la elaboración de alumbre, solucionando así, como en otras industrias, el problema de la escasez de leña y carbón vegetal.

De igual manera que la minería del carbón empezaba a cobrar importancia, los avances de la época permitían encontrar productos con los que sustituir el alumbre, el descubrimiento de los colorantes sintéticos iba a cambiar la industria textil europea.

La industria del alumbre se convirtió en una cantidad cada vez más marginal en toda la provincial de Teruel, hasta su casi total desaparición en dicho siglo XIX, aunque en Ariño sobrevivió hasta el año 1905.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaine, B. 1998. *Ariño y su carbón*. 238 pp.
Fabro Esteban, G. 2005. La minería del carbón en Teruel: Una perspectiva histórica. *Revista de Andorra*, 5, 132-149.

Lerma, J. 2005. La minería del alumbre en la comarca de Andorra. *Revista de Andorra*, 5, 150-187.

Jordán, I. 1983. *Historia de la Economía Política de Aragón*. Guara, Zaragoza, 233 pp.

Fernández Clemente, E. 1982. *La industria minera en Aragón*. Instituto de Estudios Trolenses, Teruel, 125 pp.

Martín, L. y Leyva, F. 1986. *Síntesis geológico-minera de las cuencas ligníferas de Oliete-Ariño, Utrillas-Aliaga y Castellote*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.