

AÑO V.—NÚM. 44

ENERO, 1921



BOLETÍN OFICIAL  
DE  
MINAS Y METALURGIA

FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

ESTUDIO DE LOS CRIADEROS DE TAMAJÓN, RETIENDAS Y VALDESOTOS  
(GUADALAJARA)

POR EL INGENIERO  
DON LEANDRO PÉREZ Cossío

(CONCLUSIÓN.—Véase el núm. 43)

**Espesor del terreno supretáceo**

Considerando la faja entera del cretáceo, que, arrancando de la provincia de Madrid, llega hasta la de Cuenca, puede decirse que el máximo espesor encontrado es el comprendido entre San Agustín y el Salto y Charco del Hervidero, en Madrid, al cual atribuye Prado 300 metros de potencia, variando tanto dicho espesor, que en el Molar sólo ofrece 20 metros.

En Guadalajara, Palacios no admite más espesor en Tamajón que 140 metros, es decir, el mismo que se observa en el Padrastro de Atienza, donde la formación cretácea parece no haber sufrido efecto alguno derrubeador por los agentes destructores; y si se examina con algún cuidado el acantilado del arroyo de las Huertas, se ve que la cifra dada por Palacios se debe aproximar a la realidad, dentro de los límites de inseguridad que esta clase de medidas ofrecen.

Puede asegurarse también que en la zona comprendida entre los ríos citados descansa el cretáceo directamente sobre el siluriano, sin interposición de ninguna otra formación, excepto en los cortos espacios en que yace sobre el carbonífero, pero sin interposición entre esta formación y las paleozoicas citadas de los terrenos intermedios que comprende la edad secundaria.

#### Epoca cuaternaria: período diluvial

En la zona que estudiamos de la provincia de Guadalajara se presentan los varios aspectos del período diluvial que para toda la región del centro de España describe D. Casiano del Prado en su Memoria sobre la provincia de Madrid.

Al mismo pie de la sierra del Ocejón, cuya vertiente Sur está cubierta por las gleras o cantorrales de fragmentos angulosos más o menos grandes de pizarras silurianas y algún trozo, no muy frecuente, de micacita y cuarzo, se presenta el terreno diluvial, siendo el espesor de esta formación muy notable en algunos puntos.

Se presenta después descansando sobre el cretáceo y tocando al carbonífero de Retiendas una importante masa de diluvium rojo-amaranto, casi violado en algunos puntos, como ocurre en el citado pueblo y en las márgenes del arroyo de Fraguas, camino de Almiruete.

Este diluvium rojizo-amaranto no es el clásico diluvium rojo de Madrid y Guadalajara, tan magistralmente descrito en la obra citada de Prado, sino que forma uno de los grandes manchones de diluvium de la sierra. El manchón que el Sr. Castell llama del Vado, el cual no forma faja continua con el otro manchón de Hiendelaencina, sino que queda separado del mismo por la masa agreste y elevada de la sierra del Ocejón, de la cual proceden indudablemente los materiales que lo constituyen en la mancha de Retiendas, así como de la sierra del Alto Rey proceden los del manchón mucho más importante de Hiendelaencina.

En los cauces de los ríos y barrancos el diluvium no existe, y quedan al descubierto las rocas subyacentes, unas veces silurianas y otras carboníferas, y cretáceas otras.

Componen principalmente esta masa de diluvium una arcilla roja, mezclada con cantos de pizarras micacitas y cuarcitas, más rodados que los que se presentan en las gleras del pie de la sierra, los cuales no han sufrido transporte ninguno. Alguna vez, como ocurre en Valdesotos, el color del diluvium es amarillento, como de ocre, llamando la atención el lustre que ofrecen los taludes de sus masas cuando el sol las hiere.

En los cauces de los arroyos, sobre todo en el de Fraguas, presenta el diluvium el mismo aspecto y color que en Retiendas, estando los cantos de pizarra tan impregnados del color de la masa arcillosa, que es preciso lavarlos cuidadosamente para que la dicha roca ofrezca a la vista su aspecto y color característicos.

El espesor de esta masa diluvial es muy variable del manchón de Retiendas al de Hiendelaencina. En el primero no hemos encontrado más de 20 metros en ninguna parte; en el segundo, según el Sr. Castell, llega o pasa de 100 metros.

Indudablemente, el brillo de los taludes depende en Hiendelaencina de la descomposición delgneis y reducción a partículas pequeñísimas de la mica que contiene, la cual, por su densidad, se concentró en la superficie al verificarse la sedimentación, aunque en la mancha de Retiendas el brillo existe; pero la arcilla rojiza no es producto de la descomposición de losgneis, sino de las pizarras silurianas, y en éstas, si bien en sus caras de estratificación y crucero suele no faltar dicho mineral, en algunas especies no tiene la condición de elementos esenciales como lo tiene en las rocasgneisicas. ¿De dónde procede, pues, el lustre?

Creemos que esta cuestión está íntimamente ligada con la del color rojo-amaranto que estas arcillas presentan y que no puede ser causada por la pequeña cantidad de hierro que entra a formar las pizarras silurianas, de cuya descomposición se produjeron los elementos que la integran.

Monsieur Le Gras opina que para esta rubefacción del diluvium es preciso admitir la preexistencia de manantiales ferruginosos (como se ha comprobado en los Alpes) al formarse el terreno de que se trata; pero en Francia e Italia abunda el hierro en esa región montuosa, mientras que en Guadalajara no

se presentan más que los conglomerados ferruginosos que hemos indicado, y que ofrecen cierta analogía con la itabirita o siderocristo, y es preciso acudir al término de Robredarcas, donde se presenta una pudinga ferruginosa, y sobre todo a la provincia de Segovia, donde en Madrigueras y Muyo se encuentra una brecha cuaternaria ferruginosa de difícil beneficio, que se pretendió emplear en la ferrería de Somolinos.

Como se ve, son puntos de una gran oscuridad genésica, y que, por muy buena voluntad que se tenga para explicarlos, no hay modo de hacerlo satisfactoriamente en la actualidad.

Este diluvium rojo-amaranto de Retiendas y de la margen del Jarama es el que ocasionaba las turbias del canal de Lozoya, cuyas turbias se cortaron desviando dos de sus afluentes, y disminuyendo en consecuencia el caudal que aportaba a Madrid. Quizás aplicando a esta parte de la sierra el método de repoblación forestal que tan brillante resultado dió en el valle del Lozoya, se hubieran evitado las turbias sin haber disminuido el caudal de la conducción.

Es probable que este diluvium rojo fuera la causa del abandono de uno de los proyectos de abastecimiento de aguas a Madrid por el río Jarama, estudiado con anterioridad al del Lozoya, y que hoy trata de aprovecharse para riegos.

El verdadero diluvium rojo de Madrid y Guadalajara, según la clasificación de Prado, es el que suele presentarse encima de casi todas las mesetas terciarias de esta segunda provincia, en donde la masa de terciario no ha sido derrubiada, pues se presenta con carácter de constancia precisamente encima de las calizas miocenas, las cuales, como se sabe, no se ofrecen en todos los parajes donde el mioceno lacustre extiende sus mantos.

Esta ausencia de diluvium rojo donde no existe el miembro superior calizo, hace suponer con fundamento que existía antes del enorme derrubio que sufrió con indudable posterioridad a los depósitos diluviales de este tipo.

El diluvium rojo está constituido por tierra roja arcillosa, con cantos pequeños de cuarcita y cuarzo diseminados en su masa, y cantos de caliza que proceden de la descomposición previa de las capas calizas sobre la que descansa, alteradas, ya

por los agentes destructores, ya por fenómenos glaciales que es preciso admitir para la explicación de estos fenómenos diluviales, ya por movimientos no demostrados, pero admisibles en las cumbres de las sierras y lomas elevadas.

Nunca presenta este manto cuaternario espesor notable, hasta el punto de que no conocemos paraje alguno en que pase de 40 centímetros, y muchas veces se mezcla de tal modo con las rocas subyacentes, sobre todo en aquellas en que las labores agrícolas alcanzan cierta profundidad, que no hay manera de discernirlas, teniendo además en cuenta que las lluvias del período actual han arrastrado por las laderas una porción no escasa de estas gredas terrosas.

En la zona que estudiamos sólo se presenta en algún pequeño manchón que no hay manera, por espesor y cortas dimensiones horizontales, de fijar en el plano.

Este diluvium separa también alguna vez sobre las rocas jurásicas, como ocurre en algunos puntos del partido de Molina; pero generalmente queda circunscrito a las mesetas terciarias que no han sido derrubiadas.

Finalmente, el diluvium de la campiña, según la expresión del Sr. Castell, es el más extendido de todos; es el análogo al diluvium de Madrid, llamado gris por Prado, en su Memoria sobre la citada provincia, en el capítulo más notable, a nuestro entender, de la referida Memoria, que no creemos tenga hasta la fecha precedente ni semejante en la historia de la Geología estratigráfica, dado el tiempo en que la escribió y los elementos con que contaba para realizar este trabajo.

En la zona que estudiamos ocupa toda la parte S. desde la Puebla de Valles, siguiendo la dirección casi E.-O. que afecta la faja cretácea, y asentado sobre el terciario, a quien cubre en casi toda su extensión. De esta masa, la parte que toca a Valdesotos y Retiendas, comprende al diluvium local rojo-amaranto de la sierra y al diluvium análogo al diluvium madrileño. Está constituido por arenas, arcillas, gredas y cantos poco o nada rodados; su color es pardo claro o rojizo, no presentando por ninguna parte el color gris característico de la descomposición del granito, que llegó a constituir en Madrid una de las especies diluviales.

En la Puebla de Valles el diluvium presenta en la base algunos cantes gordos de cuarcita; pero en Valdesotos y Retiendas, sobre todo en este último pueblo, los cantes rodados que más se presentan son los de pizarra. Suelen ofrecerse entre las masas de arena, lechos de areniscas poco coherentes y algún lecho de arenas suelta y blanca, quedando en la base las zonas de cantes.

Cerca de la Puebla de Valles, y siguiendo la carretera de Humanes a Torrejón, se ofrece el curioso y desolador espectáculo de un derrubio tan intenso y profundo, que, cuando llega la carretera a lo alto del páramo donde la Puebla de Valles se encuentra asentada, tiene que mantener su anchura por medio de estacadas unidas con alambre, pues la acción de las lluvias actuales han arrastrado el elemento arenoso, quedando unos hoyos u oquedades ensanchadas de continuo, que amenazan la existencia de la citada obra. Debajo de la zona arenácea, las gredas arcillosas no tienen la incoherencia de las rocas cuaternarias, pues ofrecen en los declives unos cuchillares o alcabenes, que, como pequeñas y escarpadas sierras en miniatura, presentan picos agudísimos y faldas abruptas, que resisten por algún tiempo la acción de los agentes destructores.

El conjunto de estos picos dan a las faldas de esta región un vistoso aspecto; pero al mismo tiempo indican la incapacidad e incuria que han presidido en esta provincia, donde por haber talado el monte que indudablemente cubría en otro tiempo estos parajes, se vive amenazado de quedarse sin comunicaciones, si no se sujetan, por medio de la repoblación, estas rocas de poca coherencia. Hasta tal punto la misma naturaleza marca el camino a seguir, que se ven rodeadas las cortaduras de un festón de plantas herbáceas que son las que hoy contienen la propagación de esta acción destructora.

Los fenómenos que ocasionaron el origen y depósito de las masas diluviales no ofrece duda que fué la acción de una masa de agua enorme, la cual arrancó y descompuso profundamente el terreno sobre el que descansan las rocas diluviales, cuyo depósito fué haciéndose al desbordar las aguas terrenos abiertos y anchos, en los cuales disminuyese la velocidad del agua, pues para depositar los limos impalpables que formaron

las gredas, la velocidad del agua debía ser insignificante.

Al empuje de dicha ola debió quedar el país desolado; pero la acción de estas aguas no debió ser de corta duración, pues dió tiempo a que la vegetación resurgiera, y fué bastante frondosa para sostener animales de la corpulencia del elefante y otros proboscídeos y paquidermos, que exigen gran tamaño en los vegetales de que se alimentan.

Otros fenómenos debieron contribuir a estas formaciones, y la acción glacial no puede menos de admitirse, por más que no se han visto piedras rozadas y aborregadas; pero es indudable que esa acción existió, pues sin ella no se concibe cómo no se presenta diluvium de ninguna clase en las cañadas de las sierras, y, sin embargo, en todas ellas la roca firme está al descubierto, lo que no impide que a su pie se encuentren verdaderas gleras o cantorrales que no se explican de otro modo, y que los lagos de lo alto de la sierra, que ya existían en la época cuaternaria, no se hayan llenado, si reducimos los fenómenos que ocasionaron las rocas diluviales a la acción de las masas de agua. La laguna de Somolinos, a 15 kilómetros de Atienza, es buen ejemplo de ello.

Rotas las crestas de la sierra por los heleros, ya puede explicarse el conjunto de fenómenos, pues las masas de agua, actuando sobre los canchales existentes, pudieron ser arrastrados merced a la enorme velocidad que el agua llevase y depositarlos en aquellos puntos en que, al disminuir la velocidad, podían sedimentarse, afectando la clasificación por tamaños, como hoy lo conseguimos en los talleres de preparación mecánica.

En cuanto a los materiales que entran en su formación, se observa la transformación que han sufrido, pues el feldespato y la mica de las rocas cristalinas, así como la pizarra siluriana, se presentan en formas de arcillas; la cuarcita y el cuarzo, en forma de guijo y en arenas.

Las margas y areniscas, arcillas y yesos del cretáceo y terciario, no sufrieron más transformación que ser desparramadas en la masa del diluvium; pero con tal desigualdad, que en los varios manantiales que brotan en terreno cuaternario, unos son tan buenos y puros como los de la sierra, y otros tan im-

EL TERRENO CARBONÍFERO  
DE LA  
PROVINCIA DE GUADALAJARA  
POR  
D Leandro Pérez Cossío  
INGENIERO DE MINAS.



Muchos son los autores que han tratado de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara.

En el año 1850 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez, ingeniero de Minas, titulada "Memoria sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1860 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1861 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1862 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1863 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1864 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1865 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1866 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1867 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1868 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1869 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1870 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1871 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1872 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1873 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1874 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1875 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1876 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1877 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1878 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1879 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1880 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1881 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1882 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1883 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1884 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1885 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1886 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1887 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1888 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1889 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1890 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".

En 1891 se publicó en Madrid una memoria de D. José María de la Torre y Gómez,

"Sobre la explotación de las minas de carbón de la provincia de Guadalajara".



Escala de 1:50.000.

Equidistancia de los círculos 40 m.

de los viajes, pues ni siquiera existía la triste carretera que hoy une el pueblo de Humanes con el de Tamajón.

La indiscutible autoridad de D. Tomás Ezquerra del Bayo debió enfriar un tanto aquel entusiasmo, pues (probablemente sin haber visitado el terreno) aseguró que la mala calidad del combustible se debía a que su formación no correspondía al terreno carbonífero, sino al cretáceo. Esta opinión equivocada, que ha sido la base de que otros geólogos hayan sostenido la misma teoría, ocasionó bastante desconcierto entre los mineros que se habían lanzado por el camino de registrar todo el terreno en que pudiera presumirse la existencia de combustible, como lo demuestra la gran cantidad de labores de reconocimiento, unas mal colocadas y otras dispuestas con acierto indudable para definir el criadero.

Los estudios posteriores, cuya mención hemos citado, no dejaron duda acerca del terreno en que yacen los combustibles, a pesar de lo cual es raro no oír todavía opiniones tan disparatadas como la que atribuye la formación citada al cretáceo lacustre o wealdiense.

Forman estas manchas (que, a no dudar, constituyeron una sola) un conjunto de rocas tan típicas, que, desde luego, llaman la atención del que sin prejuicio alguno atraviesa estos terrenos.

#### Mancha de Tamajón

Saliendo de Tamajón en dirección a Retiendas, en el barranco de la Solana de las Huertas, y como a 100 metros antes de llegar al molino del mismo nombre, se presenta la primera mancha de carbonífero, formando, topográficamente, un lomo o contrafuerte del levantamiento general de la orilla derecha del barranco, y limitada por dos barranquillos, que van a morir a la orilla del arroyo citado.

Es la mancha más pequeña; pero geológicamente es la mejor caracterizada: Son tan escasas sus tres dimensiones, que ha pasado casi inadvertida, pues el Sr. Castell no la cita en su Memoria, y dice que la mancha de Tamajón se oculta bajo el cuaternario, con no sabemos qué fundamento.

Se apoya esta mancha en estratificación discordante sobre

el siluriano, que en su contacto con el carbonífero está formado por una zona u horizonte estrecho de pizarras silíceas rojizas.

Sobre estas pizarras descansan pizarras grises muy oscuras con bastante mica negra y plateada en sus lechos de estratificación y crucero; carácter que las distingue de las silurianas.

Sigue a estas pizarras un conglomerado de pequeñas lájas de pizarras silurianas grises, unidas por un cemento silíceo arenáceo con mica.

Encima viene una arenisca, en contacto con una capa de carbón de seis centímetros, que es el mejor y más puro que hemos encontrado en toda la formación, y después areniscas pizarreñas grises, conglomerado potente (cinco metros) de cantos gordos rodados de pizarra siluriana, unidos por cemento arcilloso con algunas hojuelas de mica.

Otro lecho delgado de arcilla pizarreña gris.

Otro lecho de conglomerado de hojas pequeñas de pizarras, como el primero que hemos citado.

Un lecho de arenisca clara.

Un lecho de pizarra gris, banco potente de arenisca pizarreña (cinco metros) gris clara, con hojuelas de mica y partículas carbonosas, formando una verdadera psamita.

Y, finalmente, un lecho de arenisca pizarreña gris rojiza, con hojuelas de mica.

Sobre esta última capa se apoya el cretáceo, que comienza por una arenisca roja con cantos de caliza, siendo, quizás, debido a su contacto el color rojizo que afecta el último horizonte de la arenisca del carbonífero; sobre ella se apoya una potente masa de caliza, siguiendo la alternancia de areniscas rojas y blancas y bancos de caliza: hasta salir al valle del barranco de las huertas, producido, indudablemente, por la erosión de las aguas sobre los bancos de arenisca del cretáceo, que por ser menos coherente que las otras rocas sirvió de lecho a las aguas, pues en toda esta región los cursos de agua que corren sobre el cretáceo todos tienen el cauce abierto en las areniscas, y de preferencia en las blancas, porque el elemento ferruginoso aglutinó con más coherencia los elementos clásticos que las constituyen.

El espesor total del carbonífero en esta manchita se puede medir perfectamente, pues se ven sus dos límites, y no pasa de 20 metros.

El tendido de este compuesto de capas silurianas, carboníferas y cretáceas, que forman el lomo descrito, va disminuyendo en dirección del valle, donde es casi horizontal.

Lo mismo el carbonífero sobre el siluriano, que el cretáceo sobre el carbonífero, descansan en estratificación discordante, bastante marcada en la superficie.

En esta manchita no existe pizarra ninguna que presente caracteres bituminosos; pero en cambio, la capa de carbón (pues no hemos visto que una) es la de mejor calidad que hemos encontrado. Presenta ensanches y estrechamientos desde dos hasta diez centímetros, y es negro brillante, homogéneo, sin trazas de pirita ni de ninguna substancia que lo impurifique, y con aspecto de hulla grasa de llama larga. A esta capa deben referirse los análisis seductores que transcriben casi todos los que han pisado este terreno con ideas industriales, fundados en los informes suministrados por mineros ilusos o valientes.

Sobre esta pequeña mancha de carbonífero se abrió una pequeña galería (G), de 12 metros de longitud, en dirección normal a la estratificación, y no se cortó más que la capa que aflora en la superficie, y que hemos indicado.

En la margen izquierda de este barranco se observa en toda su potencia el miembro calizo del tramo del cretáceo que forma el suelo de Tamajón, y por la derecha, descansando sobre los paleozoicos, y como estrellándose contra ellos, la formación arenácea del mismo tramo cenomanense.

Claro está que en el miembro calizo no faltan algunos lechos de margas que separan los bancos más coherentes de calizas, ni la formación arenácea deja de contener algún depósito calizo; pero una y otra entran como elemento accesorio y no como principal en los miembros respectivos.

La dirección de las capas del cretáceo es imposible definirlas en el barranco, pues presentan una serie de ondulaciones que haría incierta la media tomada de detalle, y preferimos dar la general media desde los cerros de Almiruete, que para el conjunto da una dirección de N. 45° E. Esta misma direc-

ción, como veremos después, es la que presentan las capas carboníferas en la mancha de Retiendas, y quizás haya sido una de las causas por las cuales opinaron algunos geólogos que debían clasificarse entre las rocas cretáceas; pero si no bastaran los fósiles del cretáceo para diferenciarlas (porque los del carbonífero son escasos), la textura y composición de las rocas sería bastante para incluirlas en grupo distinto al de la creta, pues precisamente en esta sierra se presentan varias y complicadas cuestiones de este género, sin que por ello se pueda dudar de la exactitud de clasificación de las rocas.

#### Mancha de Retiendas

El segundo manchón se presenta abarcando las dos orillas del Jarama, en término de Retiendas. Es de mayores dimensiones que el anterior, asienta como él sobre las pizarras arcillosas del siluriano y se cubre con las rocas cretáceas.

En el llamado barranco de las Colmenas, como a 50 metros del camino del vado y 200 al Norte del barranco de Bonaval y a 1.400 metros de Retiendas, se presentan las rocas del carbonífero en la superficie por unas areniscas claras, pizarronas, micáceas y con algunas partículas carbonosas, buzando al S. 45°.

Entre las areniscas se ven algunos lechos de pizarras y una roca fragmentaria formada por cantos rodados de pizarra siluriana, de color gris, con alguna insignificante vetilla carbonosa. El espesor de este conglomerado es pequeño, y se repite varias veces entre los lechos de areniscas.

Las areniscas son unas veces de gran compacidad y grano fino, y otras más bien afectan aspecto granudo y porfiroide, con cemento arenáceo y granos pequeños, de pizarra gris o negra, carbón, feldespato y algo de cuarzo. Otras veces encubre la arenisca cantos gruesos y rodados, de pizarra o de otra arenisca rojiza y compacta, que se encuentra en su masa en forma de lentejones.

Los lechos de carbón son de insignificante espesor, mucho brillo, parecen como ondulados dentro de la masa de arenisca.

En este sitio, en el año 1901, se practicó un sondeo cuyo emplazamiento se ve todavía.

A 700 metros del arruinado convento de Bonaval y 90 del barranco de la Cabaña, se practicó otro sondeo en cuyo fondo quedó una corona con cuatro diamantes, el castillo y parte del tubo de corrida.

El perfil que acompaña hace ver el espesor de carbonífero que atravesó la sonda.

Al otro lado del Jarama, o sea en su orilla derecha, existen varias labores que vamos a indicar.

*Galería del arroyo de la era.*—En la ladera derecha del barranco de la era se excavó una galería, en la demarcación de la mina *San Rafael*. Tiene esta labor una dirección NE.-SO, y unas dimensiones de 1,40 de alto por dos metros de anchura.

En el acantilado del arroyo no se ven las areniscas, pero sí unas potentes hiladas de pizarras en delgados lechos de colores grises y pardos.

La galería tiene 15 metros de longitud, con un codo en su culata en ángulo recto con la primera dirección, y un desarrollo, esta última traviesa, de 12 metros.

Entre las pizarras se observa algún delgado lecho de carbón, que no alcanza cuatro centímetros de potencia, siendo estas pizarras casi horizontales.

En el fondo de la galería se presenta la arenisca psamítica, de color de ladrillo y muy poca mica, sin presentar asomo ni huella alguna de lechos carbonosos.

En el fondo del barranco, en una de cuyas laderas se abre la anterior galería, se ve el conglomerado potente, de cantos gordos de pizarra gris y parda, unidos por el cemento arenisco-silíceo, que forma la base del sistema carbonífero.

Encima de las pizarras se asienta la arenisca, sin mica o con muy poca, y encima otros bancos de arenisca, de grano muy fino.

Cerca de la citada galería se practicó otro sondeo, que alcanzó la profundidad de 85 metros, de los cuales, 62,40 metros se hicieron valientemente en las pizarras arcillosas del siluriano.

Aguas arriba del mismo barranco se practicó otro sondeo, y, finalmente, otro a 50 metros del barranco de San Andrés, al SO. del mismo.

En el fondo de dicho barranco, en el que queda a la vista

la formación carbonífera, se ven de abajo arriba: Conglomerado grueso, notable por el gran espesor de los cantes de pizarras que lo forman. Encima, un conglomerado fino, de cantes pequeños redondeados y aplastados, de pizarras silurianas, gris rojo y amarilla, unidos por un cemento silíceo de colores vivos, presentando un vistoso aspecto de mosaico, y coronan la formación arenisca psamítica fino-granuda, con mica en pajuelas y algunos granos arcillosos y arcillo-ferruginosos y pizarra gris bastá, sin asomo alguno de combustible.

Todo el fondo del arroyo es del conglomerado grueso.

En la confluencia de los dos arroyos de San Andrés y de la Era, situados a 400 metros del río Jarama, aparecen ya las pizarras grises arcillosas, inconfundibles, del siluriano.

Otros dos sondeos, practicados dentro de esta misma mancha, dieron lugar a los perfiles que acompañan con los números 6.<sup>º</sup> y 7.<sup>º</sup>, y la composición de rocas que en ellos se expresa.

Esta mancha, como se ve, ha sido objeto de un estudio más formal, aunque, desgraciadamente, mal dispuesto, pues el afán de atacar con la sonda lugares en que el carbonífero estaba al descubierto, para definir antes la existencia del combustible, ha dejado la sonda sin su verdadera utilidad, como hubiera sido atravesar la formación cretácea para estudiar el carbonífero en la zona en que el derrubio no le ha afectado desde la época de la creta cloritosa.

#### Mancha de Valdesotos

La mancha de Valdesotos y Tortuero es, indudablemente, la más importante, la más estudiada desde hace mucho tiempo, la que dió lugar a labores de más importancia, y la que hizo concebir más ilusiones a los mineros, que si no tuvieran ilusiones, muchas veces descabelladas, no lo serían.

Se desarrolla esta mancha por las orillas del arroyo del Palancar, desde Cabeza de Udilla hasta cerca del pueblo de Valdesotos, alcanzando parte del término municipal de Tortuero.

En ella, se han practicado las labores siguientes: En término de Valdesotos, y junto al arroyo del Palancar, al pie del camino y junto a un escarpe que el monte ofrece para bajar de la colina al valle, por donde la senda se desarrolla, se practicó

una galería, más bien calicata, de 3,50 metros de longitud y una sección de  $2 \times 2,50$  ( $G^3$ ).

Su boca estaba tapizada de hiedra, rebundido su techo y sus hastiales, y habitada por murciélagos. Su dirección es E.-O. Afloran en sus costados unos bancos de areniscas psamíticas, en las cuales se abrió la labor citada, y tienen estos bancos una inclinación de 40° al O.

Se ve claramente dibujada una capa de carbón de un centímetro de espesor, contenida entre la arenisca psamítica y pizarra arcillosa descompuesta gris, la cual se presenta con la misma inclinación y buzamiento que las rocas que la encajan. El carbón no es tan brillante ni está tan hecho, por decirlo así, como las muestras procedentes de los dos manchones anteriormente citados, o sean los de Retiendas y Tamajón.

En esta mancha no se ha ejecutado ninguna labor de sondeo, y sólo describiremos rafas, socavones y pocillos, por ser las únicas que se han ejecutado.

Como a 300 metros de la calicata anterior, siguiendo el camino del arroyo del Palancar, se practicó otra labor, en forma de pocillo, de sección cuadrada, con tres metros de lado y cuatro metros de profundidad (P).

Esta labor, que estaba llena de agua, presenta desde la boca el carbonífero, salvo unos centímetros de tierra vegetal. Comienza con areniscas psamíticas parduzcas, hojosas y brillantes, y debajo pizarras grises, sumamente foliáceas y bastante descompuestas, ofreciéndose, entre estas rocas, dos desmirriados lechos de carbón, ninguno de los cuales presenta más de tres a cuatro centímetros de carbón, siendo éste negro pardo, sin brillo, de poca densidad y todos los caracteres exteriores de un lignito de calidad mediana.

La distancia de la labor citada al arroyo del Palancar no pasa de 15 metros, y la escombrera que ocasionó la labor demuestra que la excavación no fué de más importancia que la indicada anteriormente.

Dentro de la misma mancha se ejecutó recientemente una labor como a veinte metros de distancia del arroyo del Palancar, y en su margen derecha como todas (pues por la izquierda asoma el siluriano desde la orilla).

Esta labor es una galería cuyas dimensiones son  $2 \times 2$  metros y 12 de longitud, en dirección casi N.-S. (G<sup>4</sup>). Está abierta toda ella en una arenisca que es azulada, muy dura al atacar, pero que por el contacto del aire se resquebraja fácilmente en lajas y polvo.

Presenta la galería una capa o lecho muy delgado, más bien una veta carbonosa de mal aspecto, mate y con poca densidad.

La distancia del carbón a la solera de la galería es, aproximadamente, un metro; su tendido, casi horizontal, y buza ligeramente al S.

Esta labor estaba completamente inundada, a causa de estar la solera de la galería un metro más baja que el terreno.

La labor más importante ejecutada en todo este manchón no puede visitarse, por estar por completo rehundida y cegada. Se trata de un verdadero pozo de mina, cuya profundidad no debía bajar de 30 metros, con algunas galerías, que suponemos de reconocimiento; estas dimensiones las hemos oído a personas del país, algunos de los cuales han trabajado en ellas, y descontando lo que pueda aumentar la fantasía de los viejos cuando se trata de recordar hechos acaecidos en sus mocedades, no cabe duda, a juzgar por la escombrera, que la labor no fué somera ni exigua en dimensiones.

Está situada como a 300 metros de la anterior, siguiendo el arroyo aguas arriba.

En la escombrera se ven pizarras y arenisca carbonífera, coronada por trozos de pizarra claramente siluriana, no rodados, sino rotos por el barreno y cubiertos ya por una capa delgada procedente de detritus de las rocas de la escombrera.

Esta escombrera es quizás el indicio que más define, pues en ella se ve que, a profundidad no muy grande, se cortó el siluriano, y, por tanto, en este sitio está bien marcado el pequeño espesor que la formación carbonífera alcanza, sin que hayamos visto, en esta mancha de Valdesotos ni en la escombrera citada, el conglomerado típico que forma la base del carbonífero en Tamajón y en Retiendas, ni el conglomerado de cantos pequeños de pizarra, que, invariablemente, se encuentra en las dos citadas manchitas.

R]

IND  
ERO  
ETIE  
IA N

... y  
areniscas

O N<sup>c</sup>  
o del  
NDAS



En el cauce del arroyo del Palancar, a la altura de la labor últimamente indicada, se presentan las pizarras carboníferas con pequeño espesor y algún pequeño lecho carbonoso. Muestras de estas pizarras las hemos ensayado en Tamajón, y honradamente hemos de confesar que no dieron resultado alguno al intentar hacerlas arder, conforme indican todos los geólogos que han recorrido estas manchas.

Quizás a esta labor, hoy recubierta, se refiera el Sr. Aranzazu, cuando asegura que ha visto 50 centímetros de espesor en la capa que describe del término de Valdesotos.

Quizás el exceso de buena fe ante las afirmaciones de los Ingenieros franceses que proyectaron y dirigieron la fábrica de destilación de carbones y pizarras, cuyas ruinas se ven a corta distancia de la labor últimamente citada, o quizás algún accidente local, hoy desaparecido, fueron la causa de dicha afirmación, que luego copian muchos de los que le siguieron. Tal vez nosotros hayamos tenido la mala suerte de no encontrarlas en las varias visitas que hemos girado a este terreno; pero la lealtad nos impone decir que no hemos visto potencias superiores a cinco centímetros en todo el manchoncito de Valdesotos y Tortuero, y para eso de un carbón tan terroso, mate y emborrascado, que no nos extraña se haya calificado de lignitos, aun cuando, geológicamente, sean hullas, y de las mejor definidas.

Finalmente, a 200 metros de la labor citada, existe otra labor ( $P^3$ ), formada por un pocillo de reconocimiento y una calicata, en la cual aparecen la arenisca y la pizarra, pero no el carbón, quizás por constituir esta parte la cabeza de la cuenquita de Valdesotos, pues se encuentra al pie del cerro llamado Cabeza de Udilla, que es un límite de la misma.

En resumen: el sistema carbonífero de Guadalajara, representado por las tres manchitas indicadas, está formado por las rocas siguientes: pizarras, calizas, areniscas, pudingas, carbón y arcillas como rocas principales, y como accidentales, las variaciones de rocas anteriores, como son las psamíticas y arcosas, presentándose algún pequeño riñón de baritina entre las arcillas carbonosas de Valdesotos, sin que hayamos tenido la suerte de encontrar en ellos ninguna salpicadura de sales de plata, como asegura el Sr. Calderón.

La arenisca está formada por granos de cuarzo y pizarra, no en granos, sino en laminitas, unidas unas a otras por un cemento puramente arcilloso, procedente de la destrucción total de las pizarras del siluriano.

Es muy frecuente en estas rocas encontrarla salpicada de hojuelas de mica negra o plateada, interpuestas en hojas paralelas, circunstancia que comunica a la roca un aspecto pizarreño o como estratiforme. A veces se une a la mica una gran cantidad de láminas delgadas carbonosas procedente de plantas carbonizadas, que se rompen con gran facilidad, pasando la roca a constituir una verdadera psamita. Sus colores son blanco, blanco amarillento, gris claro y gris oscuro.

En el término de Bonaval, algunos bancos de psamita presentan la particularidad de haber sustituido la mica por el feldespato, y en alguno de ellos este feldespato se ha descompuesto por el agua, originándose por este fenómeno de caolinitización la roca llamada metaxita, que se observa también en el término de Tortuero.

En Valdesotos y en Retiendas la arenisca suele contener como elementos constitutivos cuarzo y feldespato, con pajuelas de mica; pero aunque su composición es análoga a la del granito, ni presenta la textura de esta roca, ni se confunde con una roca hipogénica, y forma entonces la roca llamada arkosa, pues los fragmentos de pizarra que contiene entre sus elementos y el cemento arcilloso, o arcilloso ferruginoso, que los une, le comunica el carácter sedimentario que esta especie de rocas presentan. Sus colores son blanco azulado, como un granito basto o pardo negruzco, por las partículas carbonosas que contiene.

Las arcillas y margas pizarreñas se caracterizan muy bien, alternando entre sí, siendo muy delgados los lechos de arcilla y formando la parte más consistente de la masa. Se distinguen con facilidad de las arcillas del cretáceo y terciario, no sólo en su color más oscuro, sino en que no traba con el agua, y las más modernas forman pasta con este líquido. Suelen contener hidratos de magnesia en bastante cantidad.

Las pizarras grises más o menos oscuras son, después de las areniscas, las rocas más importantes del sistema; son satina-

das, susceptibles de destacarse en hojas delgadas y caras planas, conteniendo restos de fósiles, de difícil clasificación las más veces.

Las calizas son las rocas que menos abundan, pues sólo hemos observado un banco de ellas en el término de Valdesotos. Su aspecto es granudo, color gris, y manifiesta su carácter carbonífero por el olor fétido que despiden por el choque o el raspado.

Los conglomerados son de dos especies: existe uno de cátodos gruesos más o menos rodados, formados de cuarzo, cuarcita y pizarra de colores oscuros, pardos o grises, unidos por cemento arcilloso-silíceo, que no suele faltar en la base del sistema, formando el contacto con el siluriano, y otro de cátodos pequeños de trozos de pizarra, no en forma de cátodos, sino de hojas de colores vivos y variados, unidos por cemento rojizo, cuyo conjunto hemos comparado a un vistoso masaico. Estos conglomerados faltan en la mancha de Valdesotos y Tortuero, donde las areniscas descansan directamente sobre las pizarras del siluriano.

El carbón que se presenta en estas manchitas es de dos aspectos, no ofreciendo más carácter constante que la inconstancia de las capas de este combustible. Su espesor, siempre pequeño, a veces se reduce al de una hoja de cuchillo, y hemos tenido la desgracia de no encontrar por parte alguna los espesores de carbón, ya pequeños de por sí, que dan los señores Aranzazu, Donaire y Calderón, pues no hemos visto en parte ninguna más de seis centímetros de carbón, y para eso no todo él homogéneo, pues aparte de los adelgazamientos que la capa ofrece, la naturaleza del carbón varía de un punto a otro. En Tamajón ofrece aspecto brillante, gran densidad y el color negro de las calidades buenas del carbón de gas.

En Bonaval y Retiendas, los delgados lechos de carbón que afloran a la superficie entre las psamitas y arkosas, tienen aspecto hojoso, color pardo negruzco y mate. En los testigos que dió la sonda en esta parte de la formación también cambia bastante, siendo de poca densidad casi siempre, y algunos tienen aspecto metálico como el cok de gas.

En las márgenes de los arroyos del Palancar y del Arremo-

jón se halla tan alterado el combustible por el agua y los agentes atmosféricos, que su aspecto ofrece todos los caracteres de un lignito terciario, y hasta su color es pardo negruzco.

Algunas veces la capa de carbón presenta manchas blancuecinas de sulfato de potasa.

Según el Sr. Aranzazu, la capa de carbón que él vió era de aspecto muy bituminoso, y precisamente indica como paraje el arroyo del Palancar, donde nosotros sólo lo hemos visto con aspecto pizarreño de color negro pardo y poca densidad en el combustible.

El Sr. Castell explica la afirmación del Sr. Ezquerra, quien atribuyó a la formación cretácea los carbones de Retiendas a la presencia de unas areniscas del cenomanense que están en contacto con la formación hullera, y entre las cuales dice que se encuentra un lecho de lignito. Nosotros hemos recorrido con todo detenimiento estos parajes, y no hemos encontrado semejante detalle.

El número de capas de carbón asegura el Sr. Aranzazu que son dos, separadas por lechos de areniscas. No sabemos si habrá algo de fantasía, pues Palacios nada garantiza sobre el número de ellas; pero además pudo ser así y haberlas visto en el pozo cegado que, indudablemente, fué la labor legal de investigación y concesión, porque a esta misma labor refieren los señores Donaire y Aranzazu el espesor de 50 centímetros que dicen presentaba la capa de carbón de Valdesotos.

A parte de los ensayos hechos en el laboratorio con las muestras recogidas en las diversas visitas giradas, hemos practicado nosotros algún ensayo con ellas, ensayos que pudiéramos llamar caseros, y hemos visto que son por si solos estos carbones incapaces de encenderse por los procedimientos corrientes empleados para encender estufas o cocinas, pues si bien arden cuando se introducen uno o varios trozos de este combustible en un hogar ya encendido con hulla o cok, dejando un residuo grande, no es posible, en cambio, hacerlos arder colocando una pequeña cantidad de dicho carbón sobre un montón de astillas.

Este hecho, repetido varias veces con muestras tomadas de diferentes sitios, nos hace creer que los ensayos a que se refie-

ren los geólogos que han estudiado estas manchas deben de referirse a muestras obtenidas en profundidad, pues nosotros sólo hemos ensayado las muestras obtenidas en las labores superficiales desatoradas y limpias por nosotros o de las pequeñas calizas practicadas directamente en nuestros estudios.

Otra roca que se presenta en esta formación, sobre todo cuando en la masa carbonífera falta la hulla, es una pizarra muy oscura, casi negra, arcillosa, de gran densidad, que consideran los Sres. Aranzazu, Donaire y Calderón como una pizarra bituminosa, la cual tiene la propiedad de arder. Esta pizarra negra que nosotros hemos visto en el barranco del Manzano, cerca de su unión con el del Palancar, guiados por las indicaciones del Sr. Donaire en su «Bosquejo», la hemos ensayado, y nos fué imposible hacerla arder, por muchos esfuerzos que para ello hicimos, y después de hora y media de estar entre las brasas de un buen hogar de hulla, salió tal y como había entrado, salvo un ligero olor fétido, indudablemente causado por la presencia de alguna substancia bituminosa.

La dirección de las capas del carbonífero en Guadalajara no es constante de un punto a otro, ni aun dentro de la misma mancha.

En Valdesotos la dirección media es N. 60 E., oscilando entre 10 y 30° al Sur.

En la misma mancha de Valdesotos, junto al arroyo Arremojón, la dirección de las capas carboníferas es casi E.-O., con buzamiento de 10° al Sur. En el barranco del Palancar, correspondiente a la misma mancha, hemos medido N. 65° O., con buzamiento de 27° al S. y 25 Oeste.

En la mancha de Retiendas las direcciones de las capas carboníferas presentan las mismas diferencias de dirección y buzamiento que en el manchoncito de Tamajón; la dirección aproximada es de N. 45 E., con buzamiento que comienza siendo de N. 30°, y termina en horizontal junto al barranco de las Huertas.

#### Otros puntos en que se indica el carbonífero

Deseando completar este estudio con las indicaciones, no sólo de geólogos e ingenieros, sino de los mineros del país,

recorrimos en sucesivas expediciones los pueblos de Valdesotos, Tortuero, Almiruete, Alpedroches, Valdepeñas y arroyo de Valdefraguas, cuyos caminos, desde Tamajón, hemos seguido, y, desgraciadamente, siempre hemos hallado la misma confusión con las pizarras ampelíticas del siluriano.

En el barranco que corta la altura a cuyo pie está asentado el pueblo de Almiruete, y cuya dirección es N. 30° O., se ve una masa potente de pizarras silurianas ampelíticas, tan lustrosas y negras que, por su aspecto, son capaces de ilusionar a cualquier minero sobre la posibilidad de que la substancia carbonosa que les comunica este tono sea bastante a obtener de ellas por destilación hidrocarburos en abundancia. La dirección de estas pizarras es casi normal al camino, y descansando sobre ellas se ven las areniscas rojas y blancas propias del cermánense de Guadalajara en su miembro arenáceo.

El pueblo del Almiruete está todo él en la arenisca roja del cretáceo, pasando por debajo de sus últimas casas la línea de contacto con el siluriano, en cuyas pizarras está ya enclavado el cementerio del pueblo.

Las crestas de los cerros de la margen derecha del camino y arroyo de Valdefraguas presentan las cuarcitas silurianas con sus tipos agudos y dentellados, que emergen enhiestas entre los pizarrales destrozados del derrubio, que no ha podido sino mellar, pero no destruir las rocas siliceas de la base del sistema.

En el mismo pueblo de Valdesotos, frente al puentecillo que salva el arroyo del mismo nombre, aparecen también las pizarras silurianas, casi verticales, conteniendo en su masa algunos lechos potentes de pizarras ampelíticas negras, lustrosas y satinadas, sobre las cuales se han practicado algunas labores de investigación con el resultado que era de esperar, teniendo alguna importancia por sus dimensiones la labor practicada frente a la iglesia del citado pueblo.

En el pueblo de Tortuero también se presentaba el carbonífero (según el decir de los mineros de oficio), y desgraciadamente, después de cruzar el pueblo, que está enclavado sobre areniscas rojizas, margas amarillas y arenas del cretáceo, se ve en las faldas de la sierra de Concha la misma pizarra oscura,

causa de tantas ilusiones para el minero de esta región, pues en estos últimos años, en que la guerra ha encarecido el combustible, no ha habido minero que no haya descubierto pizarras carboníferas dondequiera que el siluriano se presenta.

No hemos tenido ocasión de visitar Alpedroches ni Valdepeñas, porque nos desviaba mucho de nuestro objeto; pero puede asegurarse que la roca que ocasiona las denuncias es la pizarra negra lustrosa del siluriano.

En cuanto al cretáceo, también tiene su parte de culpa en cuanto a falsas imputaciones, pues la presencia en Bonaval de las areniscas cloríticas ha dado lugar a que se extendiera el manchón de carbonífero de Retiendas por sitios en que, desgraciadamente, no existe, y esto con menos fundamento, pues no son fáciles de confundir por su textura ni composición las rocas análogas de los sistemas cretáceo y carbonífero.

#### Interpretación de los sondeos

Los perfiles de los sondeos trazados por el que esto suscribe están hechos en vista de los partes del sondeador, conservado con escrupuloso esmero por el Gerente que fué de la Sociedad Española de Sondeos, D. Lorenzo Alonso Martínez, y facilitados por dicho señor con toda amabilidad; pero a estos partes debe añadirse, para hablar con toda sinceridad, que la clasificación de terrenos está hecha por el mismo oficial sondeador, y es de suponer que no fuera precisamente un geólogo, ni tenía por qué serlo, y como la Sociedad que ejecutó los sondeos por su cuenta (pues la de sondeos sólo tuvo el contrato a tanto el metro de perforación, sin más responsabilidad que la mecánica del sondeo), no se cuidó de tener un geólogo, por modesto que fuera, que clasificara los testigos. Nosotros, en vista de los partes diversos del sondeo y reconocer el terreno en la superficie y por las pocas y someras labores visitables, hemos tenido que trazar los perfiles que acompañan según las condiciones de verosimilitud que nos han parecido más cerca de la realidad.

Examinado con algún detenimiento los perfiles, se ve que en el sondeo núm. 1 la sonda cortó terreno carbonífero, en el cual comenzó la perforación hasta llegar al nivel de 55 me-

etros, aproximadamente, y que desde este nivel se cortó terreno siluriano, comenzando en la zona descompuesta de areniscas con gredas arcillosas, zona de descomposición que rara vez falta en el contacto de dos períodos geológicos. Siguiendo a este nivel otro de areniscas sueltas, al cual siguen las pizarras arcillosas blandas del siluriano.

En el número 2, desde el nivel de 13,80, penetra la sonda en siluriano, y se hacen valientemente en este terreno 69,20 metros, de los cuales pueden ser de transición los 8,5 primeros, y los 60,70 restantes en las pizarras de la cúspide del siluriano, sin duda de ninguna clase.

Los números 3 y 4 no salen del carbonífero, y si el espesor de pizarra en uno y otro llama la atención, debe tenerse en cuenta que el buzamiento de las capas es muy grande, y que, sin salir de un horizonte de un espesor pequeño relativamente, pueden atravesarse con la sonda espesores grandes. Como prueba de ello, es que la sonda quedó, en pizarras, sin atravesar las zonas de areniscas y pudingas de la base, que no faltan en esta mancha.

Finalmente, los sondeos 5 y 7, que se dieron con una inclinación de 45º al N., definen, sobre todo el primero de los dos, todo el espesor del carbonífero, sin faltar, como final, la clásica pudinga antes de entrar en las zonas de descomposición que separa los dos períodos.

En cuanto al número 7, creemos que desde el principio, pasado el terreno de acarreo, se encuentra en siluriano, y hasta que una parte del terreno que se clasifica como acarreo debe ser la pudinga de la base del carbonífero, y nos inclina a admitirlo la nota del sondeador en que comunica que esta zona de acarreo es difícil de atravesar desde el tercer metro, no necesitando entibiar toda la longitud de 5,80 metros que este terreno presentaba.

Vale la pena de tener en cuenta la observación anterior, pues se ve que no basta gastar dinero en reconocimientos y estudios industriales, cuando a este gasto no se une un estudio detallado por quien sepa hacerlo, y que, a pesar de tratarse de personas de cultura, no sintieron la necesidad de que nadie que entendiera algo de geología les clasificase las zonas que

atravesaban con la sonda, pues sólo veían el mayor o menor espesor de las capas de combustible, sin pararse a pensar que el gasto que pudiera ocasionarles las visitas de un técnico que clasificara los testigos quedaba compensado de sobra con el número menor de metros de sondeo, o lo que es mejor, con la definición estratigráfica de la zona, cosa que, desgraciadamente, no se ha conseguido.

Si se volviese alguna vez sobre estas interesantes y mal conocidas manchas a estudiarlas en profundidad por un minero resuelto, creemos que el Estado debía prestarle ayuda, no en metálico ni en material de sondeo, sino simplemente en el auxilio técnico de un Ingeniero de esta Jefatura de Minas, pues por tratarse de terrenos conocidos y fáciles de clasificar, no es necesario la presencia de un Ingeniero especialista.

#### Fósiles del carbonífero.—Edad del criadero

En las pizarras y en algunas areniscas se ofrecen una gran variedad de fósiles, en muy mal estado de conservación para clasificarlos, habiendo, sin embargo, encontrado tres bastante definidos, y entre ellos, uno que fué clasificado por el Sr. Falco como teniopterus.

Los otros dos fueron pecopteris miltoni y una estigmaria. Unidos estos, claramente reconocibles, a la larga lista que incluyen todos los geólogos que han estudiado esta región, es indudable que se trata de la parte superior del hullero, y aun por la aparición del teniopterus, que es la primera vez que se cita, puede decirse que hoy la única duda que presenta el estudio de este terreno es si se trata de los horizontes superiores del hullero, o sea del tramo estefaniense, como hoy se clasifica, o debe discutirse otra vez la existencia o no del permiano en España.

Es cierto que un solo fósil no puede ser causa de alterar la clasificación de un terreno, y más si se tiene en cuenta que en la clasificación carbonífera de Grand d'Eury lo típico de ella es que las distintas zonas en que las divide, se unen unas a otras íntimamente, y cada una de ellas se caracteriza menos por la aparición de especies determinadas que por la preponderancia numérica de las mismas, y, por tanto, no pueden clasificar-

se por unos cuantos ejemplares; pero sí es digno de notarse que el helecho fósil encontrado, cuya clasificación hizo el señor Ruiz Falcó, verdadero especialista en la materia, o sea el temnopteros multinervis, los autores consultados lo citan en la cúspide del estefaniense como horizonte inferior, pero cuyo verdadero desarrollo lo refieren al permiano; entre otros, podemos citar: Renault, *Cuenca del Autum*; Stéfani, *Carbonífero de Toscana*, y Zeiller, *Cuenca del Autum*. Este último autor dice terminantemente que nunca ha visto el temopteris en el carbonífero, y siempre en el Permiano. Lapporent lo considera como del triásico en su tramo de arenisca abigarrada, y hasta un autor de una obra de Geología elemental, Velain, lo considera exclusivo de dicho terreno.

Repetimos que ni por un momento dudábamos que sea carbonífero el terreno que estudiamos; pero si llamamos la atención sobre la existencia del citado fósil, que corresponde a la manchita de Valdesotos.

Otra circunstancia que debe tenerse en cuenta es que fósiles animales no hemos encontrado ninguno, ni lo citan tampoco los Geólogos e Ingenieros que han estudiado estas manchas con carácter exclusivamente científico, y, además, en los caracteres del carbón que en ellas se encuentran (excepto en la manchita de Tamajón, en que la calidad es tan buena como exigua la cantidad), más que capas de carbón pertenecientes al hullero superior, parecen depósitos de la época en que, debilitadas las acciones de los agentes que contribuyeron a formar las capas ricas de combustibles, sólo quedaron energías basta-  
ntes para aportar las pequeñas cantidades de restos orgánicos que cubrían el suelo, a los recipientes o cuencas, situadas siempre en parajes elevados, acompañados de los aluviones que aportaban las aguas torrenciales, degradando las pendientes próximas, para verterlas en las referidas cuencas.

Claro está que el origen de estos lagos de montaña corresponde a la gran fase de levantamiento que tuvo lugar en la época carbonífera, sobre todo en la parte central y occidental de Europa, en la cual el mediterráneo hullero, agrandado considerablemente hacia el E., invade Rusia y deposita en ella las calizas con fusulinas que ya se conocían en los Alpes, cuya

fase corresponde al último término del terreno carbonífero.

A esta fase creemos nosotros que corresponden las manchitas de Guadalajara.

Por más que en repetidas expediciones tratamos de encontrar más fósiles, no pudimos encontrar ningún ejemplar característico, como hubiera sido un walquia, y sólo encontramos algunos pecopteris sigillarias en muy mal estado de conservación.

De todos modos, debe observarse que, cuanto más se estudia la cúspide del hullero, sea la región que sea en que estos horizontes se manifiesten, más se comprende la dificultad de diferenciarlo del permiano, y más justificación ofrece la antigua denominación que se daba a este periodo de permo-carbonífero.

Indudablemente, al acentuarse los movimientos que ocasionaron el levantamiento de las partes occidentales y centrales de Europa, la acumulación de combustibles no se hizo como en los períodos inferiores y medio del carbonífero en lagunas bajas o grandes estuarios del litoral marítimo, sino como hemos indicado antes, en cuencas lacustres aisladas, en las depresiones de los antiguos macizos, unidos al continente carbonífero por el relleno de todas estas depresiones al ser colmadas por las materias que el acarreo de las aguas acumuló en el fondo.

La demostración de este hecho lo hizo Omalius D'Halloy, el cual probó que todos los macizos montuosos constituidos por rocas sedimentarias anteriores a la época carbonífera, y que sobresalen entre terrenos secundarios y terciarios (como la meseta de España), son los restos de la Europa del fin de la época carbonífera.

Todos estos núcleos, soldados entonces los unos a los otros y cubiertos de potente vegetación, son los que han dado origen a las numerosas y pequeñas cuencas hulleras que corresponden al final de la época carbonífera, siendo al parecer completamente independientes de las formaciones marinas primero, y después lagunares de los terrenos bajos correspondientes al carbonífero inferior y medio, siendo el carácter típico de estas pequeñas cuencas la facies lagunar de montaña, y, por tanto, su relativa poca extensión y la independencia absoluta

de unas a otras, sin más carácter que las ligue que ser contemporáneas unas de otras, y la analogía (pero no identidad) de sus rocas y fósiles.

A esta última fase es a la que corresponden los manchoncitos que estamos estudiando.

#### Consecuencias geológicas

De las afirmaciones anteriores, se desprende como consecuencia que la pequeña extensión actual de la formación carbonífera en esta región no debe considerarse como la total que alcanzara al final de dicho periodo, pues los afloramientos silurianos que aparecen entre el diluvial al S. de la Puebla de Valles parecen indicar el límite meridional del recipiente o lago en el que se depositaron los sedimentos de combustible con los lodos y restos de cuarcita y pizarra, que, arrancados a las rocas de la última formación, fueron la base de las pizarras, areniscas y conglomerados, que forman por su conjunto el sistema carbonífero de esta región; pero si con fundamento se comprende que los jirones de este terreno que en la actualidad se ven, no debieron ser la totalidad de la formación, sería una temeridad suponer que la extensión de esta cuenca por debajo del cretáceo y diluvial debe alcanzar límites considerables.

En efecto; no es posible admitir que estas manchas de carbonífero puedan considerarse como los afloramientos de una cuenca importante que debe desarrollarse en la actualidad por debajo de las formaciones más modernas, porque se trata sólo de la parte superior del sistema cuyo espesor puede medirse en la manchita de Tamajón, y si bien es cierto que se oculta debajo de las arenas cretácneas, también lo es que, de no ocultarse de este modo y de estar completa la serie estratigráfica, y de no presentar el tendido que estas capas ofrecen, veríamos encima las rocas del carbonífero, las del permiano y las de los secundarios, pues estratigráficamente termina el carbonífero en las rocas que estas manchas ofrecen.

Tampoco es admisible la hipótesis de que el hullero medio e inferior fueron derrubados con antelación al depósito de los estratos más modernos de este tramo, y aunque la época fué de grandes convulsiones, en ninguna parte ha sido tan eficaz

la acción derrubadora que haya barrido todo lo existente, sin dejar rastro alguno de las formaciones anteriores, por lo cual las esperanzas de encontrar en profundidad algún resto de estos miembros del hullero deben ser muy pocas, pues se ve claramente cómo descansa la base del carbonífero sobre los estratos silurianos, y aunque indudablemente se trata de los bordes de la cuenca, esa misma circunstancia nos hace creer que los depósitos lo fueron directamente sobre el siluriano, y sólo en la facies final de la actividad hullera, siendo así que, de otro modo, algún resto quedaría en contacto con los horizontes de aquel terreno.

Alguna más probabilidad ofrece la continuación de estas manchas por debajo del cretáceo, sin que, sin embargo, sean muchas, porque el vallejo del arroyo de las Huertas o de Retiendas ofrece bastante profundidad para que en su fondo aparezca algún indicio del sistema carbonífero, como ocurre en el del Palancar en la mancha de Valdesotos, y desgraciadamente las arenas del cretáceo son las únicas que constituyen el fondo del barranco.

No es esto negar la posibilidad de que en la margen izquierda del arroyo de las Huertas, y después de atravesar los horizontes cretáceos, se encuentre alguna prolongación de las manchas de Tamajón y Retiendas; pero sí debe considerarse que la perforación a realizar para estudiar esta continuación no es pequeña, porque dado el tendido con que aflora el carbonífero en Tamajón, pasará de 150 metros el espesor del cretáceo que ha de atravesarse para llegar al hullero, si lo hay, a no ser que alguno de los pliegues que forma el siluriano que sirva de base a los otros terrenos más modernos que él, no presente algún anticinal y se tenga la suerte de cortarlo en este punto, pues entonces disminuiría bastante el espesor a atravesar, pero se corria el peligro de no cortar el carbonífero, limitado al fondo de la pequeña cuenca bordeada por el siluriano.

En cuanto a la mancha de Valdesotos, las probabilidades que ofrece son menores aún, por estar completamente rodeada de siluriano. Siendo necesario (de decidirse a hacer alguna investigación) situarse en la mancha cretácea que limita a este último terreno por el Sur.

#### Comparaciones con otras cuencas del centro

Pudiera creerse que estas manchas de Guadalajara quizá puedan ofrecer relación con la próxima de Henarejos, así como con el afloramiento carbonífero de Casarejo, en Soria, el Moncayo, en Zaragoza, y quizá las cuencas de Préjano y Turruncún; pero los caracteres de unas y otras son completamente distintas, y sólo presentan el carácter común de ser carboníferas, y, por tanto, no pueden ni deben tomarse como indicios de una gran cuenca recubierta por terrenos más modernos que análogamente a los isleos de cretáceo en la provincia de Guadalajara se encuentran, marcan indudablemente los restos de un gran manchón derrubiano por los agentes destructores.

Con la cuenca que más analogías ofrece es con la de Henarejos; pero, así y todo, las rocas no son idénticas, yacen de manera distinta y no se asientan las capas carboníferas de esta última sobre las pizarras del siluriano como en Guadalajara, sino sobre las areniscas y calizas del devoniano. Siendo la flora que en Henarejos se presenta pecopteris y alecopteris, calamites y calamocladus, de horizonte distinto a la que ofrece como característica los manchones de Guadalajara. Las rocas del carbonífero de Henarejos son análogas, pero no idénticas a las de Retiendas, pues las primeras son psamitas de elementos gruesos, pizarras muy arcillosas y pudingas en la base; pero los elementos de esta roca no son silíceos ni arcillosos, sino calizos. Las capas de carbón son varias, y algunas afloran con bastante espesor, mientras que en Guadalajara con buena voluntad pueden admitirse dos (pues seguramente sólo una puede garantizarse). Las orientaciones de las capas carboníferas en Henarejos, de E. 20° N., y su buzamiento es al N., mientras que en Guadalajara ya hemos indicado cuáles son estos dos elementos; y, finalmente, en Henarejos se cubren con el triás, mientras que en Guadalajara lo hacen con el cretáceo o yacen sobre el siluriano, sin ningún recubrimiento. Correspondiendo una y otra a términos distintos de la serie carbonífera.

Como se ve, no hay manera de aceptar estos diversos manchones como restos de una cuenca sola; y aun admitiendo que tanto una como otra deben tener una parte oculta por terrenos

más modernos, deben considerarse como absolutamente independientes.

Nada tenemos que decir de las otras manchas, de las que hemos hecho mención, por ser mucho mayores sus diferencias.

#### Caracteres industriales de estos yacimientos

Es indudable que las pocas labores ejecutadas en estas manchas carboníferas por los distintos concesionarios de ellas no pecan por exceso de buena dirección, ni como investigación ni como emplazamiento, pues no existe una siquiera de ellas que defina nada por falta de longitud, pues pretender con 15 metros de galería sobre capas de carbón de la época de las de Retiendas y Valdesotos definir el criadero, es desconocer la marcha y formación de los mismos, dado el carácter de irregularidad, que es lo típico de ellas en cuanto a espesor de las capas. La labor más importante ha seguido en dos docenas de metros el afloramiento, y al notar la continuación de su exigua potencia ha sido abandonada, sin que deje siquiera carácter negativo, pues las dudas, si se tratara de una gran mancha carbonífera, seguirían como antes de practicar dichas labores.

El pozo que indudablemente existió cerca de Cabeza de Udilla, y que a juzgar por la escombrera es la labor más seria que se ha practicado en estas manchas, no debió ser tampoco de gran profundidad, y el desarrollo de labores en horizontal debió ser muy limitado, pero quizás lo bastante para consumir el capital empleado en estas concesiones mineras, en las cuales se comenzó, como muchos asuntos de este género, desgraciadamente, gastando en obras de fábrica e instalaciones mecánicas un capital que no debió emplearse hasta definir el criadero.

#### Investigaciones que pueden aconsejarse

En vista de todo lo anterior, proponemos, para que los mineros los acepten o no, los consejos siguientes:

#### Manchita de Tamajón

Como esta mancha está perfectamente limitada al N. por el siluriano, desapareciendo por el S. debajo de los estratos cen-

manenses, y aunque su extensión a la vista es muy pequeña, aconsejamos, en la margen izquierda del arroyo de las Huertas, 100 metros antes de llegar al molino de las mismas, practicar un sondeo, cuya profundidad no debe pasar de 200 metros, y cortar el carbonífero, si existe y no termina en cuña debajo del cretáceo.

Si este sondeo diera resultado, debe seguirse practicando taladros, cada vez más separados del arroyo de las Huertas, y siempre en dirección al Sur. Claro está que, a mayor separación, la profundidad del taladro será mayor, por ir ascendiendo el espesor del cretáceo en la margen derecha; pero como se trata de un estudio que debe ser lo más económico posible, sólo si los primeros sondeos dan resultado debe pensarse en el empleo de una sonda de vapor de gran potencia.

#### Mancha de Retiendas

También esta mancha presenta el siluriano en sus proximidades y desaparece bajo los estratos del cretáceo, cubriéndose en algunos puntos bajo el manto diluvial de Retiendas.

Los asomos carboníferos de esta mancha son mucho mayores que el de la manchita de Tamajón, siendo inferior la calidad del carbón de los afloramientos de la primera al de la última; pero las rocas de una y otra son exactamente las mismas.

Los sondeos en esta zona deben situarse también en la margen derecha del arroyo de Retiendas, antes de su desembocadura en el Jarama, y colocarse encima de las areniscas rojas y blancas del cretáceo, pudiendo comenzar por la playa que el río presenta en su margen izquierda entre el arroyo y el río, pues una vez separados de este sitio, como los estratos calizos del cenomanense alcanzan una gran altura, formando una elevada meseta, habrá que atravesar con la sonda espesores de importancia, lo que no es aconsejable de no dar resultado el primer sondeo.

En la margen derecha del río Jarama, donde aflora el carbonífero, además de los sondeos efectuados, podían ejecutarse otros que definieran algo más la formación hullera, la cual está aquí muy cerca del siluriano; pero es probable que, de presentar alguna extensión, sea en el sentido del eje del río Jarama, en

cuyas playas de la margen derecha deben efectuarse los sondeos.

Lo mismo los sondeos de la manchita de Tamajón que los de la de Retiendas, no todos deben ser verticales, pues vale la pena de dar algunos inclinados, a pesar del mayor coste de los taladros con este tendido.

#### Mancha de Valdesotos y Tortuero

Esta mancha es la más definida industrialmente, pues se ve el carbón en los numerosos afloramientos que presenta el combustible en las orillas del arroyo del Palancar.

Presenta, más que las otras manchas, el carácter común de la proximidad al siluriano en la zona donde el carbón se presenta y no se oculta bajo los estratos calizos del cretáceo; sus condiciones, por tanto, son poco favorables para fundar en ellas esperanzas de industrias extractivas.

En esta manchita, más estudiada que las otras por labores mineras, debían practicarse también unos cuantos sondeos, pues aunque el siluriano la rodea, podía presentar cantidad bastante de combustible, ya en carbón, ya en pizarras, para intentar una explotación modesta, que, dada la proximidad a Madrid, remuneraría el empleo de un pequeño capital.

Los sondeos están indicados a partir del arroyo del Palancar, hacia el S., pues aunque poco, las labores que en esta manchita se han ejecutado algo indican sobre el exiguo espesor que las capas ofrecen hasta ahora, y cuya causa pudo ser la situación de las labores en los mismos bordes de la cuenca.

Con una sonda a mano es seguro que se alcanzaba profundidad bastante (70 a 90 metros) para estudiar definitivamente esta mancha y saber a qué atenerse en cuanto a posibilidad de la misma.

Debió también descubrirse el pozo, y aunque seguramente dará bastante agua, por su proximidad al arroyo, los medios actuales de desagüe son bastantes a dominarla sin mas energía que la que una caballería puede desarrollar.

#### Agunas consideraciones industriales

Es innegable la importancia que tendría una cuenca carbonífera, aunque fuera de corta extensión, situada a 28 kilóme-

tros de la estación de Humanes, cuya distancia a Madrid es de 79 kilómetros, es decir, a menos de la mitad de distancia que está la cuenca de Puertollano, y más si se tiene en cuenta que, por sus caracteres estratigráficos y paleontológicos, puede garantizarse que, perteneciendo al subtramo superior del estefaniense, la calidad de los carbones deberían, en general, ser semigrasos, de llama larga o corta, es decir, carbón para quemar en caldera o destilar en retortas con producción de cok. Es verdad que una misma capa de carbón puede presentar distintos caracteres industriales de un punto a otro de la misma, debido a condiciones locales del yacimiento; pero lo general es que el tramo superior del carbonífero ofrezca carbones más hidrogenados que los tramos inferiores, que suelen ser más oxigenados y nitrogenados. No pretendemos sentar esta aseveración como verdad científica, porque no lo es; pero sí recordar lo frecuente que es presentarse los carbones grasos y semigrasos en los horizontes más elevados del hullero.

Las muestras ensayadas por la Sociedad Central de Alumbrado, bajo la razón social S. Cantí y Compañía, en el año de 1865, dieron por resultado:

Carburo de hidrógeno líquido.....	15 por 100.
Id. de id. volátil.....	3 por 100.

Y téngase en cuenta que fueron las pizarras las que se destilaron, lo que indica la notable hidrogenización de los productos de estos jirones de cuenca carbonífera.

Las muestras analizadas por nosotros nada nos garantizan, pues están tomadas muy cerca de la calle, por ser muy someras las labores hechas, y a pesar de tratarse de afloramientos lavados continuamente por las aguas de lluvia y por las del arroyo Palancar, en días de crecidas, dieron los siguientes resultados:

	Muestra número 1	Muestra número 2
Humedad.....	3,4 %	5,45 %
Materias volátiles.....	27,20	26,05
Carbono fijo.....	40,20	29,25
Cenizas.....	29,20	19,25
TOTAL.....	100,00	100,00
Calorías Mahler.....	5.385	5.710

Se ve, por el conjunto de datos expuestos, que no son excesivamente halagüenos los resultados; pero no se olvide que se trata de carbones expuestos a las inclemencias del tiempo, los cambios de temperatura y a las alternativas de humedad y sequedad, tan exageradas en esta misera región española.

Para no hacer comparaciones con otras formaciones carboníferas ricas de España, la establecemos con los carbones de la cuenca de Henarejos, de que ya hemos tratado; y de los ensayos practicados con dichos carbones, según el señor Cortázar, se deducen las diferencias siguientes:

	Carbón fino	Agua y materias volátiles	Cenizas	TOTAL
Afloramientos.....	63,00	14,00	23,00	100
Galería general.....	64,00	33,00	3,00	100
Fondo de la mina.....	76,30	19,70	4,00	100

1.<sup>a</sup> muestra.—Llama larga: 66 por 100 cok malo.

2.<sup>a</sup> id. id. 67 por 100 id. bueno.

3.<sup>a</sup> id. id. 80 por 100 id. excelente.

Espesor del sistema: 80 metros.

Bien pudiera, en vista de los datos de estos criaderos, ocurrir que las muestras del afloramiento o próximas a él dieran mal resultado, y en la masa de hulla (si es que existe masa) ser de excelente calidad. Lo único que puede asegurarse es que de existir cantidad de carbón y yacer en condiciones que lo hagan explotable, la calidad no será la que imposibilite su explotación, a juzgar por las muestras que conocemos.

#### Indicios de continuación de la cuenca

No debe ocultarse que los indicios que se ofrecen son capaces de intimidar a cualquier industrial, pues la sierra de Concha, en cuyas vertientes se encuentran las manchitas citadas apoyándose en el siluriano de dicha serie de elevaciones, vuelve a presentar asomos de dicha formación paleozoica antes de llegar a la Puebla de Valles, entre los aluviones del cuaternario;

es decir, que de existir el carbonífero por encima del siluriano y debajo del cretáceo y diluvial, su extensión no puede ser muy grande. Este indicio no debe ser, sin embargo, obstáculo para detener las investigaciones de un minero resuelto, pues cuando se descubrió la cuenca de Puertollano era artículo de fe entre los mineros de ella, que sólo comprendía la pequeña extensión a que daban el nombre de Ovalo, extensión no superior en longitud de uno de sus ejes a la que hoy ofrece la distancia entre Valdesotos y la Puebla de Valles.

Lo mismo en aquélla que en ésta, el siluriano la limita, ofreciendo la de Valdesotos la ausencia de instrucciones basálticas, que tanto daño han hecho a la formación carbonífera de Puertollano; porque si bien en las cercanías de Valdepeñas de la Sierra, y sobre todo en La Miñosa, se ofrece una roca eruptiva que hemos indicado, no corresponde su aparición a períodos o épocas relativamente modernas, como los basaltos, sino probablemente al largo espacio de tiempo que corresponde a la formación de los grandes depósitos hulleros, espacio que representa una época de gran perturbación geológica, de dislocaciones y de erupciones violentas, durante la cual los grandes movimientos del suelo provocaron la emergencia progresiva de los macizos montañosos, cubriendo de pliegues su superficie. Es decir, que posteriormente al depósito de las capas de hulla no se presenta en esta región roca eruptiva ninguna que desgarrara los mantos de combustible (si es que existen), como ocurrió en Puertollano.

En consecuencia, la limitación de la cuenca por el siluriano no creemos que deba ser obstáculo para hacer desmayar al minero en esta empresa de reconocimiento preliminar, pues los límites que se asignaron a la de Puertollano ha demostrado la práctica que, por bien fundados que estratigráficamente estuvieran, no correspondían a la realidad, como se ha demostrado después con la sonda, pues los testigos que extrajo hicieron ver que se extendía la formación carbonífera por parajes muy apartados del Ovalo, y quién sabe si algún día no se demostrará la continuación de la misma cuenca por debajo de las capas terciarias y cuaternarias de Argamasilla y Valdepeñas de Ciudad Real.

Es verdad que la facies carbonífera de Puertollano no es la misma de Retiendas y Valdesotos; pero nosotros limitamos la posibilidad de la cuenca de Guadalajara entre Retiendas y la Puebla de Valles, es decir, entre los afloramientos silurianos, y sin embargo de ser un hecho esta continuación en la facies lagunar de montaña que admitimos, queda espacio bastante para contener una gran cantidad de carbón.

Que las tres manchitas de Guadalajara fueron una sola, es para nosotros indudable, pues todas ellas (en lo descubierto) ofrecen una absoluta identidad de rocas y fósiles, y pudiera ser que por debajo del cretáceo, sobre todo las de Tamajón y Retiendas, llegaran a unirse, constituyendo una manchita susceptible de explotación.

No hay que negar tampoco la posibilidad de que el gran derrubio a que esta zona debió estar sometida (pues no se explica de otro modo la falta de continuidad entre estas manchas) antes de la sedimentación de las capas cretáceas, haya arrastrado toda o casi toda la formación hullera, que comprende sólo, como hemos referido, el término superior o cúspide de la serie.

#### CONCLUSIONES

En resumen de todo lo indicado, establecemos las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Se trata de jirones o retazos de terreno carbonífero poco seductores, pero no del todo despreciables, para que un minero resuelto intentara un estudio detenido y poco costoso relativamente, con el estímulo natural de un gran beneficio, si por este medio se demostrase la existencia de carbón o pizarras útiles a la industria debajo de las capas más modernas.

2.<sup>a</sup> Estas capas de combustible no dieron, cuando se intentó en 1865, resultado alguno en extensión ni en potencia para asegurar una explotación regular de ninguna clase.

3.<sup>a</sup> Que el fracaso de la Sociedad de Alumbrado, que en 1865 intentó esta explotación, no debe ser causa de absoluta desanimación, pero sí de cautela para el que emprenda este negocio; pues, en primer lugar, no se practicaron labores se-

rias de investigación, se procedió después con gran ligereza al emplear dinero en obras que no debieron intentarse hasta después de definido el yacimiento, y, finalmente, se emprendió la explotación por pizarras bituminosas que no suelen presentarse en los horizontes del hullero, quedando casi siempre limitada su existencia a las hiladas del permiano, con el cual, y no sin algún fundamento en nuestra opinión, confundieron la formación carbonífera, a pesar de que ya D. Casiano del Prado y Du Verneuil lo habían clasificado como tal.

4.<sup>a</sup> No debe ocultarse que de existir capas de carbón en profundidad, no debe confiarse en la regularidad de su marcha, pues los afloramientos y las pocas labores practicadas demuestran que de haber aumento de potencia constituirían capas en rosario, y éstas no ofrecen la comodidad de explotación que presenta la característica de la capa de carbón, según el Sr. Ezquerra, que es la igualdad de potencia en grandes recorridos.

5.<sup>a</sup> Que de haber quien se decidiera a estas investigaciones, diera el Estado toda clase de facilidades con respecto a personal técnico; pero de ningún modo cargase el Estado con los gastos de la investigación, por ofrecer pocas probabilidades de éxito, y tener el Estado bastantes malos negocios encima para meterse en uno más.

6.<sup>a</sup> Que la persona o entidad que emprendiera este negocio, podía tener el convencimiento de obtener una enorme ganancia si los resultados eran positivos, y de ser negativos los resultados, la tranquilidad de haber definido algo útil, contribuyendo al conocimiento de unas manchas tan interesantes como son estas de Guadalajara, y poder limitar la pérdida desde el principio, comenzando con sondas pequeñas, sin emplear los trenes de perforación que implican grandes gastos, hasta reconocer en principio la continuación de los estratos carboníferos por debajo de los más modernos; y

7.<sup>a</sup> Finalmente, que tanta responsabilidad contrae el técnico que quita toda esperanza al minero en un negocio que no presenta buenos caracteres, pero en el cual los caracteres negativos no son absolutos, como el que, a sabiendas y por lucro personal, influye en que el capital acuda a negocios dis-

paratados, y que no debe impedirse, diciendo la verdad y mostrando las dificultades, que una Empresa poderosa y atrevida resuelva de una vez este problema, sobre todo si se tiene en cuenta que en un país como el nuestro, en que se espera la fortuna de la Lotería o de los polvos de hacer sardinas, debe excitarse con el consejo a quien, estando en condiciones para ello, emplee un capital de alguna cuantía en estudiar un problema que, de resolverse favorablemente, constituiría hoy una importante riqueza, por pequeña que resultara la extensión de la cuenca, si hubiera una sola capa de carbón de una mediana potencia.

Guadalajara, 3 de enero de 1920.

El Ingeniero,  
LEANDRO PÉREZ Cossío.

## SECCION LEGISLATIVA

---

Real orden de Fomento relativa a la forma de dar cuenta a las Jefaturas de los Distritos mineros, y éstas a la Dirección general de Agricultura, de los accidentes mineros que hayan producido muerte o heridas no leves a una o varias personas; disponiendo se recuerde a los explotadores de minas el más exacto cumplimiento de los artículos del Reglamento de Policía Minera, que se mencionan; y que por los Ingenieros afectos a los Distritos mineros se giren las visitas necesarias para inspeccionar los aparatos de salvamento existentes en las minas o grupos de minas de sus respectivas demarcaciones.

El vigente Reglamento de Policía Minera prescribe que los explotadores deberán comunicar con toda premura al Ingeniero-Jefe del Distrito cualquier suceso acaecido en las minas o sus dependencias que hubiese producido la muerte o heridas graves a una o varias personas, debiendo a su vez los Ingenieros-Jefes dar inmediatamente cuenta del suceso a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes.

No es preciso encarecer la necesidad de que los accidentes mineros ocurridos lleguen cuanto antes a conocimiento de la referida Dirección, la cual debe asimismo tener noticias de las causas que lo hayan producido e importancia que puedan alcanzar.

En los casos extraordinarios en que el suceso haga necesario practicar trabajos de salvamento o ejecutar labores para prevenir nuevos peligros, debe también la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes estar al corriente de la marcha de los mismos para poder adoptar con pleno conocimiento de causa cuantas medidas excepcionales pudieran hacerse necesarias.

Es, por último, del más alto interés que los aparatos de salvamento a que hace referencia el citado Reglamento de Policía

Minera se encuentren siempre en buen estado y haya en las explotaciones mineras personal adiestrado en el uso de los mismos, así como también que dichas explotaciones estén dotadas de los medios sanitarios indispensables para atender a la curación de los heridos, todo ello conforme a las prescripciones del expresado Reglamento.

Fundándose en las razones anteriores,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que los explotadores, al comunicar a la Jefatura del Distrito, según lo que prescribe el art. 20 del Reglamento de Policía Minera, los sucesos acaecidos en las minas o sus dependencias que hubiesen producido la muerte o heridas no leves a una o varias personas, deberán expresar las causas efectivas o probables que los hayan originado.

2.º Que los Ingenieros Jefes, para dar a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes el inmediato conocimiento de los accidentes a que hace referencia el artículo antes citado del Reglamento de Policía Minera, deberán hacer uso de la comunicación telegráfica, indicando las causas de dichos accidentes, señaladas por los explotadores, y la importancia que a su juicio puedan tener por las noticias recibidas.

3.º Que tan pronto se hayan emitido por las Jefaturas de los Distritos los informes correspondientes a los accidentes, según prescribe el art. 21 del Reglamento, deberán enviar copia de ellos a la mencionada Dirección, precisando las deficiencias observadas en los trabajos de explotación y medios que deben ponerse en práctica para subsanarlas.

4.º Que cuando el suceso acaecido haga necesario practicar en las minas trabajos de salvamento o ejecutar labores para precaver nuevos peligros, deberá darse periódicamente por la Jefatura del Distrito a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes cuenta telegráfica de la marcha de los mismos, dejando establecido el sistema más rápido posible de comunicación entre la mina y la estación de telégrafos más próxima, si el lugar donde aquella radica no la tuviera.

5.º Que se recuerde a los explotadores de minas el más exacto cumplimiento de lo que con referencia a los aparatos de salvamento consigna el art. 22 del Reglamento de Policía

Minera para todas las minas en general, y los artículos 154 al 165 para las de carbón en particular, así como también de cuanto en relación con los servicios sanitarios prescribe el artículo 23 del mismo.

6.º Que dentro de lo que permitan las cantidades consignadas en los Presupuestos generales del Estado para el servicio de Policía Minera, se giren seguidamente por los Ingenieros afectos a los Distritos las visitas necesarias para inspeccionar los aparatos de salvamento existentes en las minas o grupos de minas de sus respectivas demarcaciones, y si se observaran notables deficiencias en tal servicio, propongan las Jefaturas a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes las estaciones de salvamento que deban crearse en sus Distritos, así como el material y aparatos que hayan de integrarlas y el número de obreros adiestrados que deba siempre haber para su manejo.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 12 de enero de 1921.—*Espada*.—Señor Director general de Agricultura, Minas y Montes.

\* \* \*

**Real orden de Gobernación disponiendo se constituya en esta corta una Comisaría oficial de socorro a las familias de las víctimas de la mina «Araceli», de La Carolina.**

Ilmo. Sr.: El doloroso accidente acaecido en la mina *Araceli*, del término de La Carolina, provincia de Jaén, privando de la vida, se supone, a veintitrés trabajadores, por no haber sido extraídos todavía los cadáveres de todos, impone el deber humanitario de acudir al socorro de las familias de las víctimas, con el apremio que demanda la inaplazable necesidad de subvenir al sustento cotidiano de los individuos que constituyen aquéllas, y que no admite la espera obligada del cumplimiento de los requisitos legales de toda concesión por el Estado; por lo cual, y sin perjuicio de lo que las Cortes pudieran acordar, si lo estimaran procedente,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que se constituya en Madrid una Comisaría oficial de socorro a las

familias de las víctimas de la catástrofe de la mina *Araceli*, de La Carolina, de la provincia de Jaén, bajo la presidencia del Diputado a Cortes y ex Ministro D. Niceto Alcalá Zamora, y asistencia de los Senadores y Diputados a Cortes por dicha provincia, auxiliados por los funcionarios que se designen por el Ministerio de la Fomento y este de la Gobernación, cuya Comisaría recabarán de las entidades oficiales, Corporaciones, Sóciedades y particulares, que contribuyan con sus donativos a hacer menos sensible la situación de dichas familias, distribuyéndolas o asignándolas, en la forma que se juzgue más adecuada, la cantidad total que se recaude; y que para secundar el benéfico fin y las iniciativas de la Comisaría, se constituya una Junta provincial presidida por el Gobernador civil, el Prelado de la Diócesis, el Presidente de la Audiencia, el de la Diputación provincial, el Delegado de Hacienda y el Ingeniero Jefe de Minas de la provincia de Jaén, y otra Junta local formada por el Alcalde y las Autoridades judicial y eclesiásticas de La Carolina.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 14 de enero de 1921.—*Bugallal.*

Señor Subsecretario de este Ministerio.

\* \* \*

**Dirección general de Agricultura, Minas y Montes.—Anunciando concurso para proponer al Ministerio de Hacienda el nombramiento de dos Jefes de Negociado, Ingenieros de Minas, con destino en la Inspección provincial de impuestos mineros.**

Vista la Real orden comunicada del Ministerio de Hacienda, de 3 de los corrientes, que interesa de este Ministerio se signifique a aquél los Ingenieros de Minas con derecho a ingreso en el Cuerpo que hayan de ser nombrados para proveer dos vacantes de Jefe de Negociado de tercera clase, Ingenieros de Minas, con el haber anual de 6.000 pesetas, en la Inspección provincial de impuestos mineros,

Esta Dirección general ha acordado anunciar el oportuno concurso entre los Ingenieros de Minas con derecho a ingreso en el Cuerpo, para proponer en definitiva al Ministerio de

Hacienda el nombramiento de los dos concursantes más antiguos.

Las solicitudes habrán de presentarse en este Ministerio en el término de quince días, a contar desde el siguiente a la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*.

Madrid, 15 de enero de 1921.—El Director general, *M. Jiménez y Ramírez.*

## INDICE

Páginas

Estudio de los criaderos de Tamajón, Retiendas y Valdesotos (Guadalajara), por el Ingeniero D. Leandro Pérez Cossío..... 1

SECCIÓN LEGISLATIVA:

Real orden de Fomento relativa a la forma de dar cuenta a las Jefaturas de los Distritos mineros, y éstas a la Dirección general de Agricultura, de los accidentes mineros que hayan producido muerte o heridas no leves a una o varias personas; disponiendo se recuerde a los explotadores de minas el más exacto cumplimiento de los artículos del Reglamento de Policía Minera, que se mencionan; y que por los Ingenieros afectos a los Distritos mineros se giren las visitas necesarias para inspeccionar los aparatos de salvamento existentes en las minas o grupos de minas de sus respectivas demarcaciones.....	41
Real orden de Gobernación disponiendo se constituya en esta corte una Comisaría oficial de socorro a las familias de las víctimas de la mina <i>Araceli</i> , de La Carolina.....	43
Dirección general de Agricultura, Minas y Montes.—Anunciando concurso para proponer al Ministerio de Hacienda el nombramiento de dos Jefes de Negociado, Ingenieros de Minas, con destino en la Inspección provincial de impuestos mineros.....	44

AÑO V.—NÚM. 45

FEBRERO, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

ESTUDIO INDUSTRIAL DE YACIMIENTOS  
MINERALES DE LA PROVINCIA  
DE MURCIA

POR LOS INGENIEROS

DON JOSÉ CARBONELL Y DON JORGE E. PORTUONDO

Estudiada en el pasado año de 1918 por el Ingeniero de este Distrito minero, Sr. Peña, la interesante y extensa zona de yacimientos de lignitos, que abarca toda la parte central, miocena y eocena de la provincia de Murcia, era asimismo natural, lógico y del mayor interés, que, como continuación y complemento indispensable y del más alto interés para la industria nacional, a dicho primer estudio siguiera inmediatamente el de la zona que abarca toda la mancha cretácea de la provincia de Albacete, en la cual se han solicitado en el pasado año varias concesiones de lignito, algunas de regular extensión, presentándose numerosos afloramientos, puede decirse que en la casi totalidad de los barrancos y ramblas más importantes de toda la extensión de dicha mancha en la citada provincia.

Está limitada la zona que ha sido objeto principal de nuestro estudio: al N., por la elevada sierra del Calar del Mundo y los pueblos de Molinicos y Elche de la Sierra, es decir, el límite, aproximadamente, de separación del infracretáceo de Alba-

cete con la gran mancha triásica cuyo eje central viene a ser la sierra de Alcaraz; al E., por los pueblos de Elche de la Sierra, Letur y Socovos; al S., por Socovos, Benizar, Seges, Las Fontanillas, Herrerías hasta El Gontar, y O., por El Gontar, Arguellite y Tús, hasta el pueblo de Cotillas.

Esta zona, no tan extensa como la terciaria, estudiada anteriormente, en la provincia de Murcia, ni dotada de los mismos medios de comunicación y transportes (actualmente), la consideramos, no obstante, de gran interés, a pesar de no estar a la vista ningún criadero de la importancia que representa el que se descubrió en la mina *San Vicente*, del término de Mula, en la zona central terciaria de Murcia.

Y consideramos de gran interés, no sólo desde el punto de vista meramente geológico, sino muy preferentemente desde el aspecto minero e industrial, esta zona, por las razones siguientes, a nuestro modesto juicio, de gran alcance para la industria nacional:

Primera. Porque tratándose de una mancha cretácea como la estudiada, y siendo este periodo el inmediatamente anterior a los terciarios, en el orden cronológico de los terrenos estratificados, es lógico suponer, y la sola observación obtenida de mapa geológico de España autoriza plenamente semejante hipótesis que dicho terreno debe existir debajo de la mancha eocena y de la miocena, de la zona central de Murcia, y, por tanto, si en el infracretáceo de Albacete hemos comprobado tan numerosos y extensos afloramientos de capas ligníticas, fundamento científico y racional existe para suponer la continuidad casi total de estas capas de lignito infracretáceas por debajo de la zona terciaria central de Murcia, lo cual supondría la existencia de una cuenca linitifera de mucha mayor importancia en la misma zona terciaria, ya estudiada en el año anterior, pues tendríamos debajo de los lignitos terciarios los cretáceos.

Segunda. Porque la región de nuestro país donde más abundantes se presentan y explotan los lignitos es precisamente cretácea, como ocurre en Teruel y otras provincias del Norte y Nordeste; y si nos fijamos en nuestro mapa geológico, echaremos de ver inmediatamente cómo se alinean las manchas

cretáceas más extensas de Levante de España, siguiendo a grandes rasgos una curva paralela a la costa mediterránea y aflorando las manchas desde Teruel hasta Granada.

En las soluciones de continuidad de estas manchas se presenta el terciario o los cretáceos superiores, principalmente, es decir, terrenos casi siempre posteriores al infracretáceo, por lo cual no es muy atrevida la hipótesis de la casi continuidad en el subsuelo del infracretáceo, desde Teruel hasta Almería y Granada, y esto nos conduce a la conclusión, a nuestro juicio suficientemente razonada, de la gran extensión, y de que la zona que abarcan los lignitos es enorme en el Levante de España, siendo un problema de profundización o sondeos multiplicados el que debe abordarse, con la eficaz ayuda del Estado, para que llegue a desarrollarse con realidades lo que por intuición admitimos con absoluta fe y confianza en el porvenir.

Tercera. Porque casi todas las numerosas muestras que hemos ido recogiendo en nuestra expedición patentizan en los mismos afloramientos, es decir, en la parte superficial, y por eso mismo la más profundamente alterada por las acciones atmosféricas, y por la geodinámica externa, que la mayor parte de estos lignitos o una gran parte de ellos, cuando menos, debe clasificarse en la categoría de los lignitos bituminosos y hasta en la clase de los propiamente grasos y asfálticos; habiéndose encontrado, por otra parte, en algunas de las concesiones demarcadas en el pasado año de 1918 la existencia del ámbar, y muy probablemente el porvenir demostrará asimismo la existencia del azabache.

Todas estas circunstancias añaden sumo interés industrial a esta zona infracretácea de la provincia de Albacete, y permite, en consecuencia, considerar la futura explotación de estos lignitos como un negocio mucho más amplio, y, por consiguiente, con muchas mayores probabilidades de éxito que si hubiesen de considerarse tan sólo como un asunto de explotabilidad o no explotabilidad de un combustible, como es el lignito, ya de suyo muy secundario, comparado con cualquier hulla, máxime tratándose de una zona tan desamparada de medios económicos de transporte como es la que hemos recorrido y estudiado.

Cuarta. Porque son tan extensos los afloramientos, que

puede afirmarse que no hemos pasado un barranco ni un arroyo en el cual no hayamos advertido los afloramientos de las margas carbonosas o arcillas carbonosas, y casi siempre con ellas las vetas de lignito, o por lo menos la madera fósil o el lignito terroso, y muchas veces el filerozo, el compacto, y, como antes dijimos, el verdadero lignito común, y hasta con caracteres de bituminoso y asfáltico.

Tan extensos y multiplicados afloramientos no pueden ser considerados, a nuestro entender, sino como manifestaciones de capas mucho más importantes, potentes y extensas que deben abarcar no sólo la mancha cretácea en que afloran, sino que deben extenderse a otras provincias por debajo de los depósitos eocenos y miocenos.

Fundados en todas estas razones, propusimos a la Jefatura de este Distrito, y ésta, de conformidad con nuestro proyecto, propuso a la Dirección general el estudio de toda la zona cuyos límites hemos consignado anteriormente, y además, y como complemento asimismo de los estudios hechos el año anterior, hemos estudiado también algunos criaderos de trípoli en la misma provincia de Albacete.

Cuantas veces hemos tenido noticia en el curso de nuestra expedición de la existencia de afloramientos de minerales de hierro en sitios cercanos al itinerario designado, nos hemos detenido a estudiarlo, teniendo presente el gran interés que tiene actualmente para nuestro país todo cuanto pueda contribuir al desarrollo de esta clase de explotaciones, que, juntamente con las del carbón, constituyen la base fundamental de la prosperidad industrial de toda potencia moderna, y muy en particular en estos momentos en que la atención de nuestros Gobiernos está fija, y con gran fundamento, en la imperiosa, apremiante e inaplazable urgencia de realizar prontamente la construcción de numerosos ferrocarriles secundarios, sin cuya condición primera es inútil completamente hablar siquiera de reconstitución nacional ni de renacimiento y desarrollo de nuestras industrias y de nuestro comercio.

Respecto al orden que vamos a seguir en la exposición de nuestro trabajo, adoptaremos el mismo seguido en los años anteriores en los estudios practicados por el personal de este

Distrito, por considerarlo el más lógico y más en armonía con la naturaleza de estos estudios, y con la finalidad que con ellos se persigue, que no es otra, evidentemente, que atraer la actividad particular y la afluencia del capital al reconocimiento formal y subsiguiente explotación de los criaderos hoy inexplotados.

Dividiremos, pues, nuestro informe en tres partes:

Primera. Memoria descriptiva, o sea descripción de los reconocimientos hechos y de las observaciones practicadas.

Segunda. Estudio industrial de los criaderos reconocidos, esto es, las consideraciones que creemos pertinentes sobre la utilización de las substancias contenidas en los yacimientos encontrados, y criterio que debe guiar a la explotación y reconocimiento más detenido de los mismos, como asimismo el estudio de los medios de comunicación que son indispensables para que estas explotaciones puedan tener el debido desarrollo.

Tercera. Parte geológica y consideraciones acerca de la génesis de estos criaderos.

Antes de entrar en la parte descriptiva de este trabajo, debemos hacer una advertencia, y es que, no existiendo en la zona recorrida ninguna mina en explotación, ni habiéndose exportado apenas cantidades regulares de lignito, salvo una muy reducida cantidad de la caducada mina *La Catalana*, de que luego hablaremos, no hemos podido hasta el presente encontrar antecedentes ni noticias acerca de los resultados obtenidos al análisis, y sobre todo en el tratamiento metalúrgico de estos lignitos en la destilación para extracción de los subproductos hidrocarburados.

Por otra parte, aunque son muchas las muestras que hemos recogido en esta expedición, y que entregamos al Laboratorio de esta Jefatura para su análisis completo, ni pueden estar terminados estos análisis dentro del plazo en que debemos remitir nuestro trabajo a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes, ni aun cuando tuviésemos ya en este momento los resultados de los ensayos podríamos formarnos por ellos un juicio exacto, ni siquiera aproximado, de la verdadera composición y riqueza de éstos, por la repetida circunstancia de que sólo de los afloramientos o de muy escasas profundidades pro-

ceden todas las muestras recogidas, y es sabido sobradamente la considerable pérdida de su potencia calorífica que sufren los lignitos por un contacto prolongado con el aire y con la humedad atmosférica.

Estas circunstancias, en una zona de bastante altitud como la estudiada, y en la que las lluvias no son tan escasas y reina humedad en el ambiente por la gran masa de arbolado que puebla esta comarca, hacen suponer, desde luego, que el lignito en los afloramientos debe estar profundamente descompuesto, y que, por tanto, los resultados de los análisis darán seguramente cifras muy inferiores a las que correspondan a este combustible al avanzar en las labores y ponerse al abrigo de los agentes exteriores.

Sin necesidad de ensayos, nos ha bastado las pruebas hechas por nosotros durante la misma expedición para poder afirmar desde ahora que muchos de estos lignitos arden perfectamente, que claramente se percibe el olor característico de los lignitos bituminosos y asfálticos al hacerlos arder, y que, por tanto, nos encontramos en el caso complejo de una zona de considerable extensión en la cual existen todas las variedades, desde la madera fósil y el lignito fibroso hasta el lignito graso asfáltico.

\* \* \*

### Memoria descriptiva

Dió principio nuestro estudio saliendo del pueblo de Hellín, provincia de Albacete, para dirigirnos a Elche de la Sierra, y hubimos de detenernos primeramente en el kilómetro 26, donde, al S. de la carretera y a unos 400 metros al SE. de la llamada Ventu del Juez, existe una gran roza con dos bancos, de unos 15 metros de dirección o frente, por unos 10 metros de altura, presentándose al descubierto en dicho frente de arranque la siguiente estratificación, de arriba hacia abajo:

1.<sup>o</sup> Capa de trípoli, de buena calidad, con sólo 50 centímetros de potencia.

2.<sup>o</sup> Un metro de estéril.

3.<sup>o</sup> Capa de trípoli, de dos metros de potencia, mezclada con caliza, pero explotable y susceptible de estrío.

4.<sup>o</sup> Unos 30 centímetros de caliza.

5.<sup>o</sup> Una serie alternada, hasta de 10 metros de potencia, de capas de trípoli y caliza, con potencias pequeñas y variables, constituyendo un conjunto de difícil explotación al no juntarse las vetas al avanzar las labores.

La estratificación, como lo prueba la fotografía adjunta, es casi horizontal con sólo unos 10° de buzamiento al SE.

Dirección dominante: E. 36° N. a O. 36° S.

Esta roza está emplazada al S. del llamado barranco de la Terrera.

Altitud aproximada: 630 metros.

El terreno en que está enclavado este yacimiento pertenece a la formación eocena.

Respecto al concepto que nos merece este criadero, desde el punto de vista de su explotabilidad, diremos que se trata de un mineral muy mezclado con caliza, y, por tanto, de no fácil explotación.



Término de Lietor: Barranco de la Terrera.—Frente de una labor mostrando las capas de tripoli.

Teniendo presente que una de las capas tiene dos metros de potencia, y que todas las indicaciones superficiales hacen suponer que es bastante extensa la zona que abarcan dichas capas de tripoli, entendemos que son susceptibles de explotación haciendo a boca-mina un estrío conveniente y una clasifi-

ficación del mineral semejante a la que se practica en el grupo llamado El Campillo, de que vamos ahora a ocuparnos.

Los medios de transporte no son muy deficientes, pues este yacimiento está muy próximo a la carretera de Elche de la Sierra a Hellín, y el mineral podría transportarse fácilmente por dicha carretera en camiones automóviles hasta la estación férrea de Hellín, para ser conducido a Cartagena y fletado al Extranjero.

#### Grupo minero El Campillo

La labor practicada hasta el presente en este grupo, que comprende las minas *San Manuel*, *Rosa* y *Lola*, consiste en una gran roza, de unos 25 metros, en la dirección aproximada de las capas, que es NE. a SO., y buzamiento al NO. de unos 15° próximamente, teniendo el actual frente de arranque unos 12 metros de altura.

Se observan en el frente varias capas de trípoli, de potencias variables, pero muy superiores a las observadas en la mina *San Jorge*, de que antes hemos hablado.

No se limitan las potencias a 50 centímetros ni dos metros, como en el anterior yacimiento, sino que hay alguna de cerca de cuatro metros de potencia de excelente trípoli, comparable al de la rambla de los Calderones, del término de Lietor (mina *Don Quijote de la Mancha*).

Intercalado en la estratificación aparece el estéril, principalmente compuesto por la caliza, sin presentarse apenas el ópalo, ágata, onix, etc., etc., como en las minas de Lietor.

La formación parece de considerable extensión, pues se ven afloramientos en muchos puntos, y en particular llama la atención la circunstancia favorable de que un pozo de 25 metros y 1,50 de diámetro, perforado en un barranco llamado Umbria oscura (en su margen derecha), a unos 80 metros al O. del P. P. de la mina *San Manuel*, encontró trípoli a los 22 metros y atravesó hasta cuatro metros en buen mineral, no profundizándose más, por lo que hay que suponer la capa con bastante mayor potencia que la cortada hasta el fondo de dicho pozo.

La existencia del trípoli en la mina *San Jorge*, que dista cuatro kilómetros de este grupo, ya es un indicio bien signifi-

cativo de la extensión e importancia de esta formación. Y decimos es un indicio tan sólo, porque habría, en efecto, que demostrar que los criaderos son los mismos, o que se trata, por lo menos, de capas paralelas en un mismo sistema de estratificación.

Por los datos tomados en las zonas que ponen las capas al descubierto, vemos que la dirección en ambos es la misma, esto es, E. 45° N. a O. 45° S. en el grupo de El Campillo, mina *San Manuel*, y E. 36° N. a O. 36° S. en la mina *San Jorge*.

Pero en cambio, los buzamientos son contrarios, pues mientras en la segunda mina buzan las capas al SE., en la primera la inclinación es opuesta, al NO.

Dado el desnivel de cerca de 50 metros que nos dió el barómetro entre los dos frentes de arranque, y la circunstancia de ser contrarios los buzamientos, no podría admitirse la hipótesis de ser las capas de la una mina continuación de las de la otra, a no presentarse una falla con salto; y entre los dos criaderos, en los cuatro kilómetros que los separan, no hemos advertido ninguna indicación en la estratigrafía que nos haga suponer la existencia de tal falla ni salto en la continuidad de la estratificación, por lo cual nós inclinamos más bien a concluir que son distintos estos yacimientos, y ambos diferentes a su vez de los de la rambla de los Calderones en Lietor, estudiados ya por el Sr. Peña.

La composición y pureza del mineral también hace suponer la diferencia de yacimientos, pues mientras en *San Manuel* se presentan clases muy buenas, compactas, ligeras, uniformes en su composición, muy regular, que se asemeja mucho al mineral de *Don Quijote* (de Lietor), en la mina *San Jorge* se trata de un trípoli notoriamente inferior al del Grupo de El Campillo, pues está muy mezclado con caliza, que se presenta interestratificada en la masa del trípoli, unas veces amarilla, otras con tono parduzco o negro, que, al exponerla al aire, se blanquea y se confunde fácilmente con el mismo trípoli, bastando la densidad para distinguir la clase buena y la impurificada por la caliza interpuesta.

También impurifican estas clases la magnesia y el hierro.

Sin duda por la inferior calidad del mineral pararon completamente los trabajos en la mina *Son Jorge*.

En el grupo de El Campillo se hace una clasificación del mineral en boca-mina antes de exportarlo, en las tres clases siguientes:

Primera clase.—Mineral el más ligero, compacto y uniforme, o sea el más puro que produce el criadero.

Segunda clase.—Más densa, de estructura hojosa muy marcada, y con alguna mezcla de caliza.

Tercera clase.—Mucho más densa, impurificada por la caliza, la magnesia y el hierro.

La densidad de estos minerales oscila de 0,7 hasta 1, según los datos que nos ha facilitado el encargado de estos trabajos de reconocimiento en *San Manuel*.

El mineral que se ha exportado de estas minas no ha sido molido como en otros puntos de la provincia se ha practicado, sino exportado en terrón, y ha sido vendido en Inglaterra, al parecer, con muy buena aceptación, para las diversas aplicaciones de que hoy es objeto esta substancia, para la fabricación de la dinamita (*kieselgur*), para fabricación de jabones, y como materia aisladora, para el calor y la electricidad, está dando excelentes resultados, así como para otras aplicaciones más restringidas.

En los escasos trabajos hasta hoy efectuados se han producido solamente 420 toneladas desde el mes de abril último hasta la fecha de nuestra visita a esta mina, habiéndose tenido que paralizar los trabajos por la falta de vagones de la Compañía del ferrocarril de M. Z. y A. para la exportación a Cartagena. Todo lo producido procede de la concesión *San Manuel*.

Se ha instalado un almacén para los minerales y vías Deauville, de 0,50 metros de trocha, con vagonetas Koppel, para el movimiento de minerales y escombros de la cantera.

Hay un camino, de unos 1.500 metros, desde la mina hasta el kilómetro 30 de la carretera de Elche de la Sierra a Hellín, haciéndose el transporte por carros hasta esta estación ferroviaria, de la cual se remite a Cartagena para su flete a Inglaterra, no teniendo nosotros noticias de que sea enviado a otros mercados extranjeros o nacionales.

Según los datos que se nos han facilitado en la mina, en los últimos meses de trabajo el costo de la tonelada de trípoli puesta sobre vagón en la estación de Hellín resultaba unas 15 pesetas próximamente.

Hay que sumar el transporte ferroviario de Hellín a Cartagena para tener el costo a bordo en dicho puerto.

El precio es variable para este mineral, según se entregue molido o en terrón, y según la calidad.

Dados los escasos trabajos hechos hasta hoy, pues sólo han sido reconocimientos, fuera prematuro tratar de calcular el margen o beneficio que pudiera esperarse de una explotación bien organizada y algo intensa.

Sólo a título de información particular poseemos la cifra de 160 pesetas tonelada de la primera clase, molido; pero no podemos en modo alguno basar cálculos en esta cifra dudosa, máxime cuando habría de partirse del precio medio entre las distintas clases, lo cual depende del precio de cada una, y, sobre todo, de la proporción normal entre ellas, en una explotación en marcha algo regular y bien organizada.

Siendo incógnitos, por hoy, todos estos valores, sería químico y vano todo intento de cálculo sobre el valor del negocio de esta clase de explotación.

Sólo creemos pertinente, dada la naturaleza de estos estudios, consignar que, teniendo presente la distancia kilométrica de Hellín a Cartagena, el costo actual sobre vagón estación de Hellín, y precio seguramente muy superior al costo a bordo Cartagena, a que resultaría el mineral, hay, a nuestro juicio, margen sobrado para remunerar al capital que se invirtiese en la explotación.

Y las aplicaciones del trípoli, y sobre todo del excelente de Lietor, han de irse ensanchando seguramente y aumentando el mercado para la industria de la fabricación de jabones, en la que parece, por las pruebas hechas, ha dado excelente resultado este trípoli de Albacete.

Tenemos la impresión fundada de que en profundidad deben descubrirse mayor número de capas, y entendemos, en consecuencia, que, dada la escasa inclinación de las mismas, es el sondeo el medio más rápido, económico y eficaz para poder

pronto formar juicio acerca de la extensión de estos yacimientos y porvenir que pueda representar su explotación más intensa para la minería de nuestro Distrito.

Acompañamos dos fotografías del grupo de El Campillo, para que pueda observarse, a simple vista, la gran potencia de las capas, y, por tanto, el fundamento con que nosotros suponemos deben ser muy extensos y profundos estos yacimientos, enclavados ambos en la caliza eocena.



En dichas fotografías puede verse el frente de la cantera principal, mostrando la inclinación, potencia y gran corrida de estas capas de trípoli.

Por hoy, el transporte por carretera hasta la estación de Hellín implicaría, por lo menos, 27 kilómetros, y de esta estación a su embarque en Cartagena, 177 kilómetros por ferrocarril, representando un coste total de más de 15 pesetas por tonelada. Pero este transporte podría ser más económico utilizando camiones-automóviles.

Terminada esta pequeña reseña sobre los reconocimientos que hemos practicado en los yacimientos de mineral de trípoli, no estudiados ya anteriormente por el Ingeniero Sr. Peña, pasamos a ocuparnos de las numerosas y extensas capas de lignito reconocidas en los términos de Yeste, Letur, Socovos y Ferez, en Albacete, y Caravaca y Benizar, en Murcia, cuyo estudio ha sido el objeto principal de este trabajo.

#### Término de Yeste: Barranco del Oro

Dió principio nuestro estudio por el llamado barranco del Oro, situado a unos dos kilómetros al Sur del pueblo mismo de Yeste, en cuyo barranco, en su ladera N., aflora una serie de vetas de lignito entre las capas de marga carbonosa, en estratificación casi horizontal, pudiendo seguirse la alternancia de la marga, lignito y arcillas carbonosas en una altura de siete metros, próximamente, hasta el fondo del barranco.

Entre estas capas de potencia variable aflora una más potente, con casi dos metros de lignito, muy brillante y compacto, por debajo de cuya capa viene otra fisurada, mate, que nos parece más bien madera fósil.

La dirección dominante en estas capas carece de interés, dada su casi horizontalidad, y parece ser sensiblemente perpendicular a la dirección media general del barranco del Oro, esto es, N.-S., con un buzamiento inferior a 8° a Levante.

Los hastiales o capas interestratificadas que forman el muro y el techo de las capas sucesivas, y muy próximas, de lignito, los constituyen las margas, arcillas y la misma marga muy teñida de substancias carbonosas, que hacen variar su color, desde el gris o pardo, hasta ser completamente negras. También se presentan las arcillas frecuentemente, muy ferruginosas, con tonos rojizos y amarillentos.

Los afloramientos se observan perfectamente en ambas

márgenes o laderas del barranco, en casi todo su recorrido, hasta su confluencia con el llamado Royo del Carnicero, de que luego nos vamos a ocupar, y en todos ellos se advierten las dos clases de lignito que hemos consignado, esto es, uno muy brillante, de aspecto azabachado, fractura irregular, concoidea, untoso al tacto, y sin trazas de estructura leñosa ni fibrosa, pero con carácter marcadamente estratificado y con planos de fisura.

La otra variedad conserva la estructura leñosa muy marcada, o cuando menos fibrosa, es mate, y no siempre completamente negra, sino muchas veces con tonos pardos oscuros y fractura astilosa.

Tenemos, pues, según estos caracteres físicos, las tres variedades o especies bien conocidas, desde la madera fósil y el lignito fibroso, hasta las clases bituminosas, grasas y asfálticas.

De las muestras tomadas por nosotros en nuestra primera visita a este barranco, ensayamos algunas en un hogar y ardia bien, con la llama larga y el olor característico de los lignitos bituminosos, comprobándose la existencia de la brea y betunes.

Se aglutina bien, y, en consecuencia, es de suponer pueda dar buena briqueta.

En la misma margen derecha del barranco, algo más aguas abajo del punto donde lo atraviesa un camino que viene desde Yeste, se ven las trazas del emboquillo de una galería antigua rellenada.

En el frente en que está dicho emboquillo se pueden seguir perfectamente los mismos afloramientos observados en el otro frente de aguas arriba y junto a dicho camino, en el que, como antes decimos, existe una altura de siete metros con alternancias de margas arcillosas carbonosas y lignito.

Dicha galería, según repetidas referencias, de cuya veracidad no podemos dudar, que nos fueron dadas en el mismo pueblo de Yeste, fué practicada por los vecinos del indicado pueblo, y empleado el carbón de ella extraído por los herreiros del mismo, al parecer con buen resultado, por su facilidad de aglomerarse; pero dejó de emplearse por ser piritoso, y sobre todo por el olor y los humos que desprende, por ser bituminoso y asfáltico.

Según estas referencias, dicha galería fué perforada hace más de veinticinco años, y no sólo por su estado ruinoso, sino también por la circunstancia de estar perforada debajo de unos bancales labrados y ser el terreno muy flojo, nos ha sido completamente imposible intentar el descombro y restauración, siquiera de unos dos o tres metros o más, lo cual hubiera sido muy interesante, pues seguramente nos hubiese permitido comprobar la continuidad de las capas al mismo tiempo que nos hubiera aportado datos interesantes sobre la potencia de las mismas al avanzar en la formación.

No siendo esta labor posible ni segura, ni mucho menos económica para la consignación de que hemos dispuesto para todos estos estudios, optamos por una nueva labor en el frente primero, donde se observan la serie de capas alternadas de lignitos, margas y arcillas carbonosas en siete metros de altura, y al efecto dejamos ordenada en dicho sitio una calicata, mejor dicho, el emboquillo de una galería de 1,80 metros de altura por 1,50 centímetros de anchura, con el avance que pudiese hacer una pareja de picadores en dos jornadas.

Adjuntamos una fotografía en la que se ven los afloramientos (las manchas negras) de todas las capas.



La labor practicada dejó demostrada la continuación de las capas, y que siguen presentándose las dos calidades de lignito antes indicadas. La potencia no parece aumentar muy rápidamente.

mente; pero nuestra labor forzosamente tenía que ser muy superficial.

Las capas están muy próximas unas de otras, y nada tendría de extraño que, al avanzar con una galería de alguna longitud, pudiese comprobarse la reunión de una o dos capas potentes, de las varias cuyos afloramientos hemos estudiado en toda la longitud de este barranco.

#### Barranco del Carnicero

Este barranco es, en su dirección media general, casi perpendicular al del Oro, y ambos confluyen en uno solo, que desemboca en el río Segura. Su nombre vulgar es debido a que dicho barranco nace, próximamente, en el sitio donde está emplazado el matadero del pueblo de Veste.

Aflora también el lignito en ambas laderas de este barranco, y el sitio más interesante por la potencia de las capas y la regularidad de la estratificación, que es el frente que aparece en la fotografía adjunta, dista unos 750 metros al Oeste del barranco del Oro (sitio de la labor practicada), y el afloramiento aparece en la ladera Este del barranco.



Barranco del Carnicero.—Afloramiento de las capas.

Se distinguen claramente tres capas en dicha ladera: Inferior, con unos 40 centímetros; media, con unos 60 centíme-

etros, y superior, muy impura, mezclada con la marga carbonosa, lo que la hace difusa y mal definida su potencia.

La capa inferior y la media están separadas por menos de dos metros de marga, y es muy probable que puedan fundirse en una sola capa más al E., pues la dirección general de las capas parece ser la misma del barranco, esto es, sensiblemente N.-S., en tanto que la inclinación es claramente a Levante.

Si recordamos lo dicho para los afloramientos del barranco del Oro, veremos que la dirección y la inclinación son las mismas, y nosotros concluimos de esta coincidencia, que se trata exactamente de las mismas capas que pasan del uno al otro barranco perpendiculares.

Vemos que la extensión es considerable, y siendo más potentes los afloramientos al E., es decir, en el barranco del Oro, que en el del Carnicero, más a Poniente, fundamento hay para creer que una galería practicada en este sitio de la ladera Este del segundo barranco, y dirigida a Levante, demostraría el aumento de potencia de estas capas.

Que se trata de las mismas capas, lo demuestra también las altitudes que nos dió el barómetro en ambos sitios; pues mientras en el afloramiento del barranco del Oro nos acusó 760 metros, marcaba en el del Carnicero 785 metros, cuya diferencia del nivel es de 25 metros, bajando hacia el barranco del Oro, en armonía con el echado al E., comprobado en este último.

Los hastiales son siempre margosos y arcillosos, sin que se observe la caliza más que en los coronamientos de los cerros próximos a estos barrancos, siendo preciso siempre subir mucho de los sitios en que se encuentran los afloramientos para hallar la caliza.

Según referencias obtenidas en Veste, tanto del barranco del Oro como de este del Carnicero, se exportaron algunas toneladas de lignito a fábricas de Barcelona hará unos veinte años, al objeto de ensayarlos para la destilación y extracción de los subproductos, sin que hayamos podido comprobar el sitio de dicho barranco de donde fué extraído el carbón, ni los nombres de los fabricantes catalanes que lo ensayaron.

Suponemos (por la fecha de que nos han hecho referencia)

que sería el carbón extraído de la antigua galería, hoy arruinada, en el barranco del Oro, de la cual también emplearon el carbón en algunas fraguas de Yeste.

Terminó nuestro estudio de los afloramientos más próximos al pueblo de Yeste recorriendo detenidamente la carretera de Yeste a Elche de la Sierra, desde el kilómetro 69, que es el del pueblo, hasta el 67, en cuyos tres kilómetros siguen observándose constantemente los afloramientos de las margas grises y azuladas y las arcillas carbonosas. La marga también aparece muchas veces casi completamente negra, por la gran proporción de substancias carbonosas que la impregnán. La arcilla, en muchos puntos, parece también impregnada de materias bituminosas.

La estratificación continúa muy regularmente marcada con la misma dirección general norteada, y la inclinación o buzamiento a Levante, lo mismo exactamente que en los antedichos barrancos del Oro y del Carnicero, todo lo cual nos afirma más en nuestra impresión primera de que las capas de lignito son bastante extensas y pasan hasta por debajo del mismo pueblo de Yeste, al Norte, extendiéndose hacia el Sur hasta la sierra de los Molares o del Molar.

Al Oeste del pueblo se siguen también perfectamente los afloramientos de las margas y arcillas en el camino de Yeste a Bochorna.

#### Aldea de Bochorna

En esta pedanía, y en el sitio conocido por el nombre de collado de las Eras y loma del Aserradero, a una altitud aproximada de 1.100 metros, tiene su nacimiento el llamado barranco de la Losa, cuya dirección general es O.-E. y como a kilómetro y medio al SO. de dicha aldea.

A este barranco, que llega hasta el cerro del Molar (o de los Molares), al S. de Yeste, donde viene a desembocar el río Segura, confluyen otros dos llamados regato del Vallejo de Plaza, casi normal al de la Losa, y otro que afluye al primero, desembocando casi en el mismo punto.

Recorridos todos ellos detenidamente, pudimos comprobar en ambas márgenes, pero muy en particular en la ladera Sur,

numerosos afloramientos de margas bituminosas y arcillas carbonosas, entre cuyos bancos se intercalan numerosas vetas de lignito y de madera fósil y lignito fibroso, casi horizontales, de potencias muy variables, pues mientras en alguno no pasan de algunos centímetros, los hay hasta de 50 centímetros de espesor.

Se pueden seguir perfectamente los afloramientos desde el nacimiento casi del barranco, en ambas laderas, hasta llegar al sitio llamado Pasada de la umbría del Bull, a unos 1.070 metros de altitud, donde existe un manantial llamado la Fuenteica, y en dicho sitio, en el fondo del barranco, es donde más importantes son los afloramientos de lignito.

La estratificación, como decimos, es casi horizontal, con alternancias de margas y arcillas carbonosas, y en los cerros próximos siempre la caliza coronando todas estas capas y margas.

A continuación insertamos una fotografía de la ladera Norte del barranco de la Losada.



En el camino de Bochorna al collado de las Eras, pasada la tejera o el tejar de Bochorna, hay también muy buenas indicaciones en los afloramientos.

Lo mismo ocurre en el camino que va de Bochorna a la Aldea de la Moraleda.

Terminamos el reconocimiento de esta zona de Bochorna

y sus alrededores examinando el sitio llamado arroyo del Castillico, en cuyo fondo, junto al camino de Bochorna al Arquellite, sitio donde hay un manantial, aflora, horizontalmente casi, una veta de lignito de buena calidad con las mismas margas y arcillas características de todo este máñichón cretáceo de Albacete.

Hicimos una toma de muestras para su ensayo en la Jefatura, y recogimos bastantes fósiles (mal conservados).

Toda esta zona tiene sus afloramientos a altitudes, como vemos, cerca de 200 metros más elevadas que las capas del grupo de los barrancos, próximos al pueblo de Yeste, y siendo casi horizontales las capas de Bochorna, y, en cambio, las del pueblo de Yeste, incluidas a Levante, es decir, subiendo hacia Poniente, que es la posición relativa de ambas zonas próximas, distantes unos seis kilómetros, no es muy aventurado suponer que en dicho paraje de Bochorna y sus alrededores deben encontrarse debajo de las capas que afloran en el barranco de la Losa, las que afloran en los barrancos del Oro y del Carricero.

Algunos sondeos en toda esta comarca resolverían pronto esta duda y serían de la mayor utilidad, seguramente.

#### Yacimientos de Tus y de la fuente del Pino

Antes de nuestra llegada a Tus, nos detuvimos en el camino, al cruzar el barranco Gonzalo, en cuyo sitio, y junto al mismo camino, hay un tajo que pone al descubierto dos capas de madera fósil y de lignito, cuya dirección es paralela al camino, es decir, E.-O. próximamente, y con un buzamiento Norte de casi  $45^{\circ}$ , contrastando con la casi horizontalidad de todas las capas hasta aquí reseñadas.

Dicho sitio está a unos 1.090 metros de altitud.

Esta labor fué practicada por los herreros de la aldea de Plañel, hace unos veinte años, y según referencias obtenidas en esta localidad, empleaban el carbón extraído en sus fraguas, según afirman, con buen resultado, aunque no podemos dar crédito a tal afirmación, por ser bastante piritoso el lignito de este yacimiento.

Respecto a las capas que afloran en los barrancos llamados

del Gavilán, en la pedanía de Tus, y en la de Fuentes, en el barranco llamado de la fuente del Pino, aunque no hay hecha ninguna labor en ellos, a juzgar por los afloramientos, sólo no es favorable nuestra impresión ni sobre la calidad ni acerca de la importancia del yacimiento.

Es sólo madera fósil, más bien que verdadero lignito, lo que aflora en dichos barrancos, lo mismo en una ladera que en la opuesta, y en ningún punto, a pesar de haberlos recorrido detenidamente, hemos podido ver potencias ni estratificación clara ni definida.

El terreno es, como siempre, no obstante, margoso y con las arcillas características.

El indicado barranco va casi de N. a S. Altitud del sitio en donde está tomada la fotografía, 930 metros.



Barranco del Gavilán.—Pedanía de Tus.

En el de la fuente del Pino, las vetas que afloran tampoco nos parecen indicaciones favorables que permitan suponer la existencia de capas explotables, y es también madera fósil, cuando más, lignito fibroso, y con gran proporción de pirita.

Sólo podría concederse importancia a esta zona de Tus y fuente del Pino si estuviese siquiera más cerca de la carretera y hubiese alguna mayor potencia y regularidad en la estratificación, pues la gran proporción de pirita por sí sola no es un grave inconveniente, cuando hay, además, terrenos arcillosos, porque pueden servir dichos lignitos piritosos, en este concreto caso, para la obtención de los alumbres.

Pero en la situación en que están estos lignitos o sus yacimientos, tan alejados de vías de transporte, y con indicaciones francamente desfavorables, por hoy, no les concedemos interés industrial.



De dicho barranco de la fuente del Pino acompañamos una

fotografía, tomada en una de las laderas y a 970 metros de altitud.

Al regresar a Veste, nos detuvimos en el barranco de Pumareda, también comprendido en la pedanía de Fuentes, y en el fondo mismo del barranco, junto a una curva del camino de Veste a Siles (Jaén), aflora otra vez la marga y el lignito fibroso y con mucha pirita.

Tampoco encontramos interesante este punto, como no sea porque tantos afloramientos y en tan considerable extensión no pueden menos de confirmar más y más en nuestro ánimo el convencimiento firme de la existencia a mayores profundidades de capas potentes y extensas en Veste.

#### Yacimientos en la Tejeruela

En esta aldea afloran muchas vetas de lignito, de muy buena calidad, pues tienen todas ellas el aspecto muy brillante y azabachado del buen lignito compacto y cristalizado. Pero tanto los afloramientos que pueden seguirse en el arroyo de las Tajoneras como en los barrancos de la Tejeruela y en el de los Hoyos son de capas muy delgadas, todas inferiores a 10 centímetros de potencia.

La dirección dominante parece ser la de E. 20° S. a O 20° N. y pendiente de 5° al SO.

Entre las capitas o vetas, muy estrechas, y a nuestro juicio por hoy inexplotables, a juzgar por los afloramientos, se encuentran, como siempre, las margas y las arcillas. Pero estas últimas arcillas son muy ferruginosas, y hasta se observan tanto en los barrancos de los Hoyos como en la senda que va del barranco de Tejeruela a la Aldea, muy marcados e interesantes afloramientos de ocres, y hasta trozos rodados, indicadores de buenos crestonajes de óxidos de hierro, en la falda Sur de la llamada Majada de la Peña.

El mineral ofrece muy buen aspecto, y juzgando interesante su análisis, hubimos de detenernos a recoger numerosas muestras para el laboratorio de nuestra Jefatura del Distrito.

Esta aldea de Tejeruela tiene una altitud próximamente de 850 metros, y en el sitio en donde están los hierros, unos 900 metros.

No damos mayores detalles sobre estos afloramientos de hierro por salirse realmente del objeto principal de nuestro estudio, que son los lignitos infracretáceos de Albacete. Pero no sólo por estos afloramientos, sino por los muy interesantes y potentes que hemos observado en las Fontanillas y en Seges, nos proponemos, si la Superioridad tiene a bien aprobar nuestro proyecto, estudiarlos especialmente el próximo año.

Ya volveremos después sobre este punto, de gran interés industrial.

#### Barranco de la Torre, en término de Molinicos

En este término municipal, en el sitio llamado Torca de la Higuerica y Dehesa de Torrepidro, al S. del barranco de la Torre, y cerca del Chorreón del Cantero Redondo, hay una pequeña labor dentro de la concesión *Maria Ascensión*, en la que afloran varias capas carbonosas, de potencia variable, de dirección N.-S. próximamente, y buzamiento al E. unos 8°.

Las capas se encuentran, siguiendo lo mismo visto en toda esta zona infracretácea, en las margas más o menos arcillosas.

Se ven vestigios de antiguas labores; pero estando completamente arruinadas y atoradas, no hemos podido reconocerlas.

No concedemos a este yacimiento valor industrial actualmente, sobre todo habida cuenta de su alejamiento de toda vía de comunicación.

#### Afloramientos del camino de Yeste a la Graya (sitio llamado La Cuesta Empedrada), del barranco de la Tenada del Llano (sitio nombrado Cobardoña) y de los Chorriones.

Antes de proceder al estudio de las capas de lignito que fueron cortadas en las labores practicadas en el Morrión de Gontar, en la caducada mina *La Catalana*, reconocimos, de camino dos afloramientos: el primero, cerca de Yeste, en el camino de la Graya (Cuesta Empedrada), en donde afloran las margas y arcillas carbonosas, en el lado E. del camino, alternando con capas delgadas de lignito, todas inferiores a 10 centímetros de potencia, y, por tanto, al parecer, sin interés industrial, pero que, por la circunstancia de estar ya en el río Segura, al cual vienen a desembocar más aguas abajo, los barrancos

del Oro y del Carnicero, nos inducen a suponer una gran extensión en la formación y las capas de los antes citados barrancos.

Ya pasada la aldea de la Graya, en la margen N. del Segura, vuelven a verse perfectamente los afloramientos de margas y arcillas y vetas o capas de lignito. Todos estos afloramientos indican capas casi horizontales.

La altitud del paraje en que están los últimos, que es casi la misma del pueblo de la Graya, es de 610 metros.

Finalmente, ya cerca del Gontar, volvimos a observar otra vez importantes afloramientos de margas muy carbonosas en el sitio llamado los Chorriones, cerca de un manantial próximo al camino de Gontar, en una altitud de 1.035 metros.

#### Yacimientos del Morrión de Gontar, en términos de Yeste y Nerpio

En la margen derecha o E. del río Zumeta, divisorio entre las provincias de Jaén y Albacete, y afluente del Segura, y frente al sitio llamado los Mermeces (en la orilla opuesta), hay una galería de 160 metros, con sección de 3 × 2 metros, y con dos traviesas a 20 metros de su emboquillo.

La dirección de la galería es NO. a SE. Las capas buzan ligeramente al NE., esto es, sensiblemente normal la inclinación a la dirección misma de la galería, que es la de la capa.

Aunque el buzamiento es pequeño, como se ha perforado la galería, coincidiendo casi su dirección con la de la capa, las dos traviesas normales perforadas a los 20 metros perdieron, naturalmente, la capa, dejándose en el piso la del NE., y en el techo la del SO., sin que la Sociedad que practicó estos reconocimientos hiciese siquiera pocillos ni chimeneas en las traviesas para reconocer la continuidad de las capas cortadas.

Esta desacertada y torpe dirección de los primeros trabajos de investigación, unido a lo flojo del terreno margoso, que produjo el hundimiento de gran parte de la galería, hizo abandonar este interesante trabajo, cuando, bien dirigidas esas labores, hubiesen dado muy probablemente resultado favorable.

Más aguas arriba, en el mismo río Zumeta y margen dere-

cha, a unos 70 metros de la anterior galería, se perforó otra, con sólo tres metros, de ancha sección, casi paralela a la antes citada, y en su frente se perforó una trancada de unos 20 metros, hoy completamente arruinada.

En los primeros tres metros sólo se cortaron vetas de madera fósil, sin formar verdadero lignito, y en la trancada de 20 metros, prolongación de esta galería, desaparecieron casi completamente las vetas, haciéndose sumamente estrechas e inexplotables.

A unos 15 metros más, río arriba, hay comenzada otra galería, que sólo tiene dos metros, con sección de 3 × 2 metros, que corta una capa de lignito de buena calidad, bastante limpio, y con casi un metro de potencia, casi horizontal, con dirección NE. a SO., y buzamiento al SE. de unos 10°.

Según referencias del encargado de los trabajos o vigilante de ellos, se practicaron en esta mina *La Catalana*, hoy caducada, cuatro galerías más, que sólo cortaron madera fósil, con mucha piritita.

En la galería grande, según nos asegura el citado encargado, la potencia de la capa, que cerca del emboquillo sólo tiene unos 20 centímetros, llegó a un metro al perforarse las dos traviesas, esto es, a los 20 metros de corrida de galería.

Nada de estas referencias hemos podido comprobar, por estar, como decimos, arruinada dicha galería de 160 metros.

En la fecha de nuestra visita a esta mina hacía dos años y medio que habían parado todos los trabajos, que duraron un año próximamente, con 25 obreros.

Por todas las referencias que en la comarca se nos facilitaron, deducimos, sin duda alguna, que este negocio fracasó por la mala dirección y peor administración. Baste decir que con el costo de tantas galerías, una de ellas de 160 metros, de ancha sección, se hubiera perforado un pozo bien fortificado, y tratándose de capas casi horizontales, es por pozos como se investiga más económicamente, cuando están las capas tan superficiales y no con tantas inútiles y costosas galerías.

El carbón se cribaba en boca-mina para separar el menudo que quedaba en la mina, exportándose sólo el grueso, proporción reducida, pues este lignito produce mucho menudo.

Inútil es añadir que es imposible exportar este carbón con lo alejada de vías de comunicación que está la mina. Se condujo en caballerías desde la mina a Santiago de la Espada y a Huéscar, y por carretera, a la estación ferrea de Baza, sobre la línea de Baza a Lorca.

Una vez construido el camino de Nerpio a Letur, será lo más económico dar salida al carbón por este pueblo hasta la estación ferrea de Hellín.

El tonelaje exportado sólo como muestra se condujo a Barcelona para ensayos por destilación, sin que hayamos podido obtener informaciones que nos merezcan crédito acerca del resultado obtenido en estos ensayos, por no haber podido llegar a conocer las fábricas que en la expresada ciudad hicieron estas pruebas.

El lignito es desde luego bituminoso, y aunque todavía no tenemos practicados ensayos de las muestras recogidas, parece susceptible de utilización. Pero ha de ser beneficiado en la mina para subproductos, y no para exportación, pues produce mucho menudo, sólo beneficiable en boca-mina o próximo a ella.

Hay dos proyectos de gran importancia para el porvenir de esta mina. El primero es un ferrocarril de vía estrecha, siguiendo el mismo curso del Segura y el Zumeta, desde Úbeda hasta la estación de Hellín (minas).

Dicho ferrocarril, atravesando casi por su eje mayor la mancha infracretácea de Albacete, daría económica salida a toda la zona de Gontar, la Graya, Seges, las Fontanillas, Yeste, Letur, Férez y Elche de la Sierra, y hasta los azufres del Cenajo.

Este importantísimo proyecto sería muy práctico y económicamente realizable tan pronto tenga desarrollo otro importantísimo, de que nos ocuparemos en la parte industrial de este trabajo, pues construído el gran pantano que se proyecta en el sitio del Segura, llamado Estrecho del Infierno, y asimismo el proyectado en el río Taibilla, se crearían varios saltos de importancia, y el ferrocarril del Segura hasta la estación de Hellín (minas) podría ser eléctrico.

Aprovechando estos mismos saltos de agua existen otros ferrocarriles en proyecto, todos de vitalísimo interés para la mi-

nería de Albacete, que son el de Vadollano a Calasparra (estación férrea), atravesando precisamente toda la mancha infracretácea de la provincia por Siles, Yeste, Letur, Socovos y Calasparra, y el proyecto de ferrocarril secundario (vía un metro) de Baeza a la estación de Requena, sobre la línea de Utiel-Valencia.

Existe hace mucho tiempo el proyecto de ramal de Alcantarilla a Caravaca. Pues bien; si este proyecto se realizase, podría fácilmente prolongarse por vía estrecha hasta Moratalla, Socovos y Letur, hasta empalmar con cualquiera de los otros dos proyectos, Vadollano-Calasparra, o bien el eléctrico del Segura, que ambos pasarian por Letur.

No sólo los lignitos del infracretáceo tendrían así probabilidad de explotarse, sino que toda la interesantísima zona del trías de Albacete (sea la sierra de Alcaraz) se pondría prontamente en explotación sin duda alguna, pues hay en ella una verdadera riqueza en hierros, menas de cinc, cobre y asfaltos bituminosos. Ya volveremos sobre tan interesante problema de los transportes en Albacete.

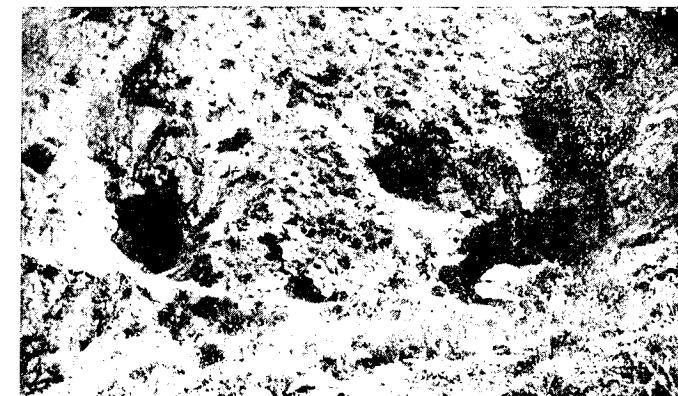
Según noticias verbales adquiridas en la misma comarca y en Yeste, fueron unas 16 toneladas tan sólo lo exportado a Barcelona para ensayos por destilación, y se extrajeron los aceites pesados, alquitranes, parafina, betunes y demás subproductos, habiéndose vendido una muy pequeña cantidad a los herreros de Nerpio.

A 25 pesetas tonelada fué vendido en boca-mina este lignito a dichos herreros de Nerpio, y aun acogiendo todas estas informaciones verbales con la reserva debida a su escasa garantía de certeza, es indudable que aglomeran bien todos estos lignitos cuando fueron repetidos los sitios en que nos aseguraron que se había empleado en las fraguas, tanto en Nerpio como en Yeste, y en la aldea de Plañel con los lignitos de Bochorna.

Seguramente, pues, se podrían briquetar fácil y económicamente, punto de la mayor importancia, dada la gran proporción de menudo que forzosamente han de dar en su explotación. La altitud que tuvimos en nuestro barómetro en la entrada de la galería principal de esta mina fué de 940 metros.



El Morrión (Gontar): Mina «La Catalana». Galería de Las Mermeces, con lignito a la vista.



El Morrión (Gontar): Mina «La Catalana».— Galerías, con lignito a la vista, en la margen derecha del río Zúñeta.

Cerca del pueblo de Gontar, al N., en el barranco de La Quebrada, cuya dirección general es NE. a SO., afloran en ambas laderas del barranco varias vetas de lignito y madera fósil de muy reducida potencia, de menos de 10 centímetros todas, y, por tanto, inexpLOTables, a juzgar por los afloramientos tan sólo. La estratificación no aparece bien definida.

Solamente en la ladera E., parece mejor marcada la estratificación, con vetas de lignito de mejor calidad que en la opuesta; pero también inexpLOTables, por su escasa potencia (aparente al menos), casi horizontales, con muy ligero buzamiento, 5° al Sur-Oeste.

La formación permanece la misma de toda esta zona cretácea, esto es, margosa, con arcillas, y la caliza siempre en los coronamientos de los cerros próximos, nunca debajo de las capas del carbón.

La altitud de los puntos en que se presentan estos afloramientos alcanza 980 metros.

(Se continuará.)

## INFORME SOBRE LOS DESPRENDIMIENTOS SÚBITOS DE GRISÚ EN LAS MINAS DE BARRUELO

Ilmo. Sr.: Como consecuencia de la visita a las minas de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte, en Baruelo, que fué objeto de mi comunicación a V. I. de 15 del corriente, tengo el honor de exponer lo que sigue:

«En primer término, debo decir que los llamados desprendimientos instantáneos de grisú son desprendimientos súbitos o bruscos (no instantáneos) de dicho gas contenido en el carbón, con proyección de esto en forma de polvo fino, generalmente acompañado a veces de la pizarra que le recubre. El resultado de ello es que el minero se ve envuelto en una atmósfera de gas inerto irrespirable que le asfixia, cuando, además, no se ve cubierto por el montón de carbón proyectado. Los efectos de dichos desprendimientos súbitos de grisú pueden complicarse con una explosión de éste, si alguna de las lámparas de la región de la mina a que dicho gas alcance se hallase en mal estado.

Estos desprendimientos súbitos, nuevos en España, cuya ocurrencia en estas minas se ha presentado a los sesenta años de comenzar su explotación, tienen sus semejantes en Bélgica, en las cuencas del Sur, y especialmente en las de Berinage (Mons), Centro y Charleroi. También, aunque de menor importancia que en Bélgica, han tenido lugar estos desprendimientos en otros países, que, en orden aproximado de magnitud decreciente, son: Francia (cuenca del Gard), Hungría (cuenca de Resieza), Inglaterra (cuenca de North Staffordshire y Lancashire), Colombia británica, Australia (Sidney) y Alemania (cuenca de Ruhr y Saar). En Baruelo, como en Bélgica, se presenta el fenómeno a partir de cierta profundidad; pero en

este país, en las cuencas antes señaladas, empieza a disminuir al descender las labores, desapareciendo en algunas capas al aumentar la profundidad.

Los desprendimientos que han motivado esta visita de estudio son los de julio de 1915, febrero 1916, julio 1916, febrero 1917, marzo 1920, julio 1920 y 29 diciembre 1920, en la capa 5.<sup>a</sup> (grupo inferior), y los de 26 de mayo 1920 y 12 de febrero 1921, en la capa 10 (grupo superior). De todos aquellos en que hubo accidentes en el personal ha dado ya cuenta la Jefatura de Minas del Distrito en las actas correspondientes; de los demás desprendimientos he adquirido información durante esta visita, habiendo inspeccionado particularmente los lugares de los dos últimos, cuyos efectos eran todavía parcialmente visibles:

Del estudio de los mismos y su comparación con los ocurridos en el Extranjero, puedo formular las siguientes deducciones:

• Ante todo, debo manifestar que, para poder prevenir los accidentes debidos a estos desprendimientos, hay que examinar cuidadosamente las condiciones en que se producen. Desde luego he de señalar que se producen como si el gas absorbido por el carbón de estas capas (números 5 y 10) formase con él una mezcla o combinación inestable que se descomponiese brusca o rápidamente y no de una manera más o menos gradual, como ocurre en otros carbones muy grisudos, tales como los que se presentan en las mismas capas a niveles superiores a 130 metros en la capa 5.<sup>a</sup> y a 200 metros en la 10. A esta descomposición súbita contribuye la poca permeabilidad del carbón a niveles inferiores, y especialmente cuando se halla recubierto por la pizarra, notándose, además, en ésta en las vetas de carbón que la atravesan.

De lo expuesto se comprende que las probabilidades relativas de que estos desprendimientos se produzcan en las capas indicadas serán de mayor a menor:

- A) Al cortar una capa por galería traviesa.
- B) En los trabajos de reconocimiento y preparación de las capas.
- C) En los trabajos de arranque.

Las precauciones que en cada uno de estos casos convenga tomar son de tres clases:

1.<sup>a</sup> Para sangrar la capa de carbón, a fin de rebajar la presión del gas almacenado.

2.<sup>a</sup> Para facilitar la huída a los obreros en caso de accidente.

3.<sup>a</sup> Para estudiar los signos precursores o manifestaciones que avisen de la proximidad de un desprendimiento. Vamos a tratar ahora cada uno de estos puntos separadamente.

A) Cuando en una labor en traviesa se esté próximo a cortar una capa y no falte más de un metro para calar, se aumentará la fortificación de la galería y se harán en el frente de ésta varios barrenos de sonda antes de calar, no empleándose para esta operación los explosivos más que en casos indispensables y con las precauciones que luego indicaremos, pero después de haber dejado sangrar la capa por los sondeos al menos dos días. Una vez cortada la capa, se dejará descansar esta labor por espacio de otros dos días antes de tratar de abrir galerías de dirección, que se empezarán por barrenos-sondas de cinco a 10 metros de profundidad. Ya diremos más adelante las indicaciones que pueden darnos estos sondeos. Si la traviesa fuese de más de 50 metros de longitud, deberá ponerse un refugio, con las condiciones de que ahora hablaremos.

B) Por trabajos de preparación se entiende el trazado de galerías (con o sin sobreguía) y los pasillos correspondientes para aislar un macizo entre dos pisos. Las referidas galerías irán al menos 50 metros más adelantadas que el frente del macizo cuya explotación se va a hacer. Durante la ejecución de dichas galerías, se llevarán en el frente uno o más barrenos de sonda, de cinco a diez metros de longitud, haciendo avanzar la galería de a lo más un metro al día. En el piso de la misma se harán varios sondeos en el macizo que luego se ha de arrancar. A fin de facilitar el salvamento del personal en caso de accidente, se construirán refugios, distantes entre sí 50 metros a lo más, los cuales irán cerrados por una doble puerta de corredera o giratoria, y contendrán depósitos de oxígeno o aire a presión, provistos de mascarillas, y a ser posible, penetrará en ellos una tubería de aire comprimido.

Precauciones semejantes se observarán en el trazado de pozos.

C) En los trabajos de arranque, se verificará éste por tramos descendentes, de a lo más 33 metros de altura, procurando que el arranque se haga siguiendo de preferencia al carbón y dejando la pizarra aislada antes de extraerla, pues es la presión de aquél la que produce el movimiento de ésta. El avance del frente no deberá exceder de 1,50 metros al día en conjunto. A fin de facilitar la huída de los obreros en caso de accidente, deberán llevarse los rellenos lo más separado posible del frente, reforzando, en caso necesario, la ventilación por medio de telones; al mismo fin se dejarán nichos en los rellenos, y a ser posible, galerías muertas que se taparán con telones.

*Precauciones generales.*—Como en los desprendimientos de grandes cantidades de grisú se apagan las lámparas de seguridad de llama, deberá haber, al menos, una lámpara eléctrica en los avances en galería, otra en cada labor de arranque, una en la puerta de cada refugio y dos en el interior del mismo, a más de otras de reserva que habrá en él.

En la proximidad de los pozos de salida de aire deberá prohibirse la existencia de hogares, fumar o circular con lámparas que no sean de seguridad. El aire expulsado por los ventiladores de estos pozos saldrá por una chimenea vertical, que tendrá, al menos, cinco metros de altura sobre toda edificación próxima, y distará de éstas, al menos, otro tanto.

*Empleo de los explosivos.*—Para el empleo de explosivos en galerías traviesas, a fin de cortar capas, con probable desprendimiento de grisú (empleo que además del peligro de explosión puede envolver el de conmoción de la capa), provocando nuevos desprendimientos, se observarán, además de las prescripciones indicadas en el vigente Reglamento de Policía Minera, las que siguen:

Delante de la boca del barreno, bien atacado, se colocará un montón de caliza pulverizada u otro material en polvo fino, que no contenga substancias combustibles, y en cantidad de cinco veces el peso del explosivo empleado, o al menos un kilogramo.

La pega sólo podrá hacerse estando ausente todo el perso-

nal de la mina o del cuartel de que se trate, si éste no tiene comunicación con el resto de la mina. La pega, en este caso, será eléctrica, colocándose el pegador con un ayudante en el exterior de la mina o al pie del pozo de entrada de aire, con la jaula en el fondo sobre taquetes y el maquinista en su puesto, con quien podrá comunicar desde el interior por teléfono acústico o de señales.

*Signos precursores.*—Estos signos, poco conocidos todavía, merecen fijar la atención del explotador. Conviene, sin embargo, tener presente las siguientes indicaciones: Al hacer los sondeos, se observará si estos desprenden mucho grisú, si cesa después el desprendimiento, lo cual indicará que el carbón se va endureciendo, y si aquél se reanuda más tarde, lo cual avisaría que empieza a desagregarse el carbón y la proximidad de un peligro. La observación de estas indicaciones podrá auxiliarse mediante el empleo de manómetros (corrientes o registradores) o de contadores instantáneos de gas.

Observando las precauciones que dejo indicadas, creo que podrá conseguirse la explotación de estas capas con mucho menor peligro que ahora sucede.

No debo terminar este informe sin señalar las facilidades que para el estudio verificado me ha prestado todo el personal de las minas de Barruelo, tanto directivo como subalterno.

Teniendo noticias de que en las minas de Orbó, vecinas a las de Barruelo, han ocurrido ya pequeños desprendimientos instantáneos de grisú, he de señalar a V. I. la conveniencia de que sin perjuicio de las informaciones que la Superioridad estime convenientes, me autorice a dar publicidad a este informe para conocimiento de los interesados.»

Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 28 de febrero de 1921.—El Presidente de la Comisión del Grisú, *E. Hauser*.—Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Minas y Montes.

---

## SECCION LEGISLATIVA

---

**Real orden de Fomento haciendo extensivos a los Cuerpos de Ingenieros de Montes, Minas y Agrónomos los preceptos de las Reales órdenes de 1.<sup>º</sup> de junio de 1911 y 27 de abril de 1914, en lo que se refieren a validez de servicios facultativos prestados en Diputaciones provinciales y Ayuntamientos para ser destinados a aquellos que tengan su Jefatura en Madrid.**

Ilmo. Sr.: Vista la instancia promovida por el Ingeniero de Montes D. Tomás Villanueva y Aldar, en solicitud de que se haga extensiva al Cuerpo de Ingenieros de Montes la Real orden de 1.<sup>º</sup> de julio de 1911, por la cual se concede a los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos que hayan prestado más de cuatro años de servicios en Diputaciones provinciales que no sean la de Madrid, condiciones para ser destinados a los servicios que tengan sus Jefaturas en esta corte;

Visto el dictamen emitido por el Consejo Forestal, en el que se propone que debe hacerse extensiva a los Ingenieros de Montes aquella disposición de 1.<sup>º</sup> de julio de 1911, así como la de 27 de abril de 1914, que se refiere a servicios prestados en Ayuntamientos en las mismas condiciones que a las Diputaciones provinciales;

Resultando que los Ingenieros de Montes se encuentran en identidad de circunstancias que los de Caminos, Canales y Puertos;

Considerando que en los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos y de Minas hay casos análogos al del Ingeniero de Montes Sr. Villanueva, que ha promovido este expediente, y es justo y equitativo que los tres Cuerpos de Ingenieros dependientes de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes se regulen por las mismas disposiciones y gocen, en lo posible, de iguales ventajas,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que se hagan extensivos a los Cuerpos de Ingenieros de Montes, Minas y Agrónomos los preceptos de las citadas Reales órdenes de 1.º de julio de 1911 y 27 de abril de 1914, en lo que se refieren a la validez de servicios facultativos en Diputaciones provinciales y Ayuntamientos, para ser destinados a aquellos que tengan su Jefatura en Madrid.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 15 de febrero de 1921.—*Espada*.—Señor Director general de Agricultura, Minas y Montes.

\* \* \*

**Real decreto de Fomento modificando el art. 3.º del de 19 de diciembre de 1913 creando en Bilbao una Escuela de Ayudantes facultativos de Minas.**

#### EXPOSICIÓN

Señor: Solicitada por la Dirección de la Escuela de Ayudantes Facultativos de Minas de Bilbao la reforma del Real decreto de creación de la misma en lo que se refiere a la categoría de los tres Profesores Ingenieros de Minas, con derecho a ingreso en el Escalafón del Cuerpo, cuyo sueldo se satisface con cargo a la subvención de la Excm. Diputación de Vizcaya, y teniendo en cuenta que no ha de originarse aumento de gastos al Tesoro ni perjuicio a los Ingenieros de Minas en expectación de ingreso en el servicio oficial por el hecho de que dichos Profesores puedan ser también Ingenieros del Cuerpo de Minas en situación de supernumerarios, pudiendo en cambio derivarse de ello ventajas positivas para la enseñanza, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 18 de febrero de 1921. Señor: A L. R. P. de V. M.,  
*Luis Espada Guntín*.

#### REAL DECRETO

Artículo único. Se modifica el art. 3.º del Real decreto de 19 de diciembre de 1913, creando en Bilbao una Escuela de Ayudantes facultativos de Minas, en el sentido de que las tres

plazas de Profesores Ingenieros de Minas con el derecho a ingresar en el Escalafón del Cuerpo puedan ser también desempeñadas por Ingenieros del Cuerpo Nacional de Minas en situación de supernumerarios.

Dado en Palacio a diez y ocho de febrero de mil novientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Luis Espada Guntín*.

## ÍNDICE

Páginas

Estudio industrial de yacimientos minerales de la provincia de Murcia, por los Ingenieros D. José Carbonell y D. Jorge E. Portuondo.....	1
Informe sobre los desprendimientos súbitos de grisú en las minas de Barruelo.....	31

SECCIÓN LEGISLATIVA:

Real orden de Fomento haciendo extensivos a los Cuerpos de Ingenieros de Montes, Minas y Agronómicos los preceptos de las Reales órdenes de 1. <sup>º</sup> de junio de 1911 y 27 de abril de 1914, en lo que se refieren a validez de servicios facultativos prestados en Diputaciones provinciales y Ayuntamientos para ser destinados a aquellos que tengan su Jefatura en Madrid.....	37
Real decreto de Fomento modificando el art. 3. <sup>º</sup> del de 19 de diciembre de 1913 creando en Bilbao una Escuela de Ayudantes facultativos de Minas.....	38

AÑO V.—NÚM. 46

MARZO, 1921



# BOLETÍN OFICIAL DE MINAS Y METALURGIA

FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO INDUSTRIAL DE YACIMIENTOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE MURCIA

POR LOS INGENIEROS

DON JOSÉ CARBONELL Y DON JORGE E. PORTUONDO

(CONCLUSIÓN.—Véase el n.<sup>º</sup> 45)

### Yacimientos de lignito y de hierro de Las Fontanillas

Terminó nuestro estudio del infracretáceo por la zona que abarca Las Fontanillas, ya próximo al río Taibilla, que marca el límite Sur de la mancha infracretácea.

Recorrimos detenidamente todos los barrancos de este paraje de Las Fontanillas, cañada Galera, barranco del Porche, arroyo de Casa Vieja y de Las Pocicas.

Todos estos barrancos van a reunirse en uno solo, que desemboca al Taibilla.

En todos ellos, y en ambas laderas, se pueden seguir perfectamente los afloramientos de lignito y de madera fósil, que muchas veces se encuentran en el fondo mismo de los barrancos entre las margas irisadas: rojizas, verdosas, grises y muchas veces carbonosas y bituminosas.

Las capas son casi horizontales y con muy ligero buzamiento Este.

Su potencia es escasa, no llegando en los afloramientos a 10 centímetros de espesor, aunque las vetas son numerosas, y pudieran unirse en profundidad, es decir, al alejarse, siguiendo el buzamiento de sus numerosos afloramientos.

Las pruebas que hicimos con algunas de las muestras recogidas demuestran que ardía bien, desprendiendo el olor característico de los lignitos asfálticos y bituminosos.

Pero lo verdaderamente interesante en esta zona no es, por cierto, la importancia problemática que pueda tener el lignito, sino que, desde luego, llamó poderosamente nuestra atención, ya antes de esta expedición geológica (con ocasión de una demarcación efectuada en el mismo paraje el año anterior) la gran extensión e importancia de los afloramientos ferruginosos que pudimos observar a lo largo de la llamada Sierra del Calar de los Lagos, afloramientos que ya empiezan a notarse desde Seges hasta Las Fontanillas de Abajo, continuándose hasta Las Herrerías.

Particularmente, en el sitio llamado La Mina, paraje La Solana del Calar de Las Fontanillas de Abajo, encontramos un potente crestonaje de óxidos de hierro, próximo a un pozo, de unos dos metros de profundidad, imposible de reconocer hoy en toda ella, por hallarse atorado.

A juzgar tan sólo por la gran potencia de los afloramientos, que pasa de 20 metros en el sitio en que tomamos las muestras, no parece tratarse solamente de un filón, sino más bien de una masa importante de mineral de hierro.

Según referencias obtenidas, en Las Fontanillas de Abajo hay varias calicatas y pocillos de investigación, alineados desde este sitio hasta el arroyo de las Herrerías, todas cuyas labores, sin duda por estar atoradas, no hemos podido encontrarlas, aun cuando repetidamente nos aseguraron su existencia. La dirección general de estos trabajos es de NE. a SO., casi Este-Oeste, que es precisamente la del camino de Las Fontanillas a Seges y Letur.

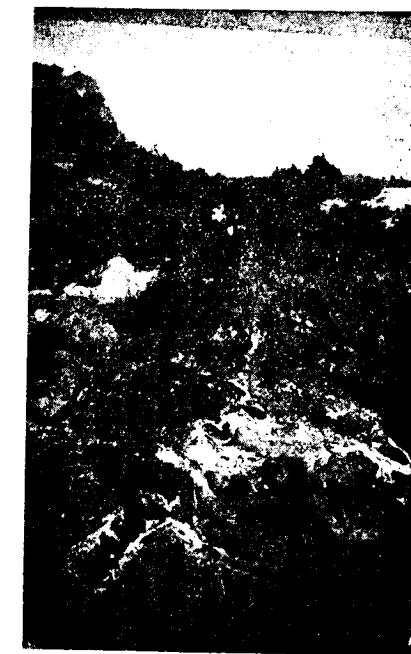
Los nombres de Herrerías y La Mina son de tiempo inmemorial, y ya por sí solos son un indicio de haberse beneficiado

mineral de hierro en esta comarca, procedente seguramente de este criadero, existiendo además una verdadera cantera en el sitio donde tomamos las muestras, con señales de haberse arrancado mineral.

Dada la gran abundancia de madera en todo este término de Yeste, es muy natural y lógico suponer que se halla beneficiado este mineral fundiéndolo en forjas, con carbón vegetal.

La altitud del sitio donde yacen estos minerales es de 1.200 metros.

Insertamos a continuación una fotografía del crestonaje en el sitio donde se tomaron las muestras.



De regreso a Yeste, pudimos observar la continuación de las capas de lignito en las margas y arcillas carbonosas, encontrando algún punto en que observamos hasta 80 centímetro-de potencia en el afloramiento de las capas; pero impurificado por la pirita, y a veces más bien madera fósil que lignito bien formado.

#### Término de Letur

En la rambla de Los Macalones, como a cinco kilómetros al SO. del pueblo de Letur, afloran nuevamente las margas con lignitos, tanto en la ladera O. como en el mismo fondo de la rambla. En una longitud no menor de 150 metros pueden seguirse muy bien dichos afloramientos con dirección sensiblemente Norte-Sur hasta el sitio llamado Los Lagos.

Las capas concordantes con la estratificación general son casi horizontales, con dirección N. 20° O. a S. 20° E., próximamente. En el techo se presenta la marga, y en el piso, una arenisca muy descompuesta, con arcillas carbonosas.

Las vetas vienen muy seguidas y son poco potentes, y dada su proximidad, inducen a suponer que solamente son manifestaciones exteriores, sumamente alteradas, de capas más importantes, que requieren un reconocimiento más detenido.

Están estos afloramientos muy próximos a la dehesa de Letur, y a una altura de 750 metros.

#### Términos de Socovos y Férez

En el paraje llamado arroyo Juncal, en un terreno de viñedo, situado en la margen Norte de dicho arroyo, vimos un pocillo de sección circular, de unos seis metros de profundidad, cinco metros al Norte de la ladera del arroyo, que corta margas carbonosas, pero sin verdadero lignito bien caracterizado; pero en un sitio próximo a este pozo, en el mismo arroyo, y donde existen restos de una antigua presa, existe otro pocito, de unos siete metros, que tampoco corta más que margas carbonosas, con una galería perforada, próxima al pozo y muy inclinada, en la que no pudimos entrar por estar medio arruinada, y que presenta a su entrada afloramientos de lignito, en vetas poco potentes, con dirección aproximada Este-Oeste y buzamiento de más de 45° Norte.

Como siempre, encontramos la caliza encima del lignito, y las margas y arcillas carbonosas debajo.

También aflora el lignito en el cauce mismo del arroyo,

como asimismo en una gran roza abierta en la margen derecha, frente, próximamente, al sitio mismo en que está situado el pocillo del viñedo, acusándose también el buzamiento Norte. Esta circunstancia de buzar siempre al N. las capas en este paraje, y estar también al N. el pocillo de los reconocimientos, explica la razón de no haberse cortado sino margas carbonosas solamente, porque la profundidad de seis a siete metros es insuficiente, dado el buzamiento mayor de 45°.

El lignito que se presenta en la entrada de la trancada, de que se ha hablado, es de buena calidad, aunque las capas son poco potentes. No es piritoso dicho combustible, y según referencias obtenidas en Socovos, los herreros de dicho pueblo lo emplearon en sus fraguas, aunque ignoramos con qué resultado.

De todos los afloramientos recorridos, deducimos que el carbón está mucho más profundo de lo que alcanzan todas las labores practicadas hasta el presente en las dos concesiones existentes en este paraje.

Por esto, sin duda, se practicó en el año 1918 un sondeo en el sitio llamado Las Hoyas, entre Férez y Socovos, sin llegar a cortar lignito todavía, cuando en abril de este año tuvieron que suspender los trabajos por averías ocurridas en los tubos de las sondas. No hemos podido comprobar la profundidad a que se llegó.

En el mismo término de Férez, en el barranco llamado Jartru, paraje El Lentiscar, se practicó también otro sondeo en terreno flojo, hasta cerca de 100 metros, sin cortar todavía lignito, sufriendo también averías el aparato de sondeo y suspendiéndose, en consecuencia, los trabajos en octubre de 1918.

Todo lo cual confirma nuestras impresiones de que son muy superficiales los escasos reconocimientos practicados para poder formar juicio definitivo sobre la importancia que deba concederse a estas capas.

En el barranco Torchales, mismo paraje El Lentiscar, próximo al cortijo de este nombre, a unos tres kilómetros de Férez, existe una trancada, de unos tres metros, en dirección Poniente, en la margen Oeste del barranco, y en dicha galería, en su hastial Sur, se ve hasta un metro de potencia en lignito,

pero no puro, teniendo intercalaciones de madera fósil, y es algo piritoso.

Por lo demás, afloran en ambas márgenes del barranco, en muchos puntos de su recorrido, las margas carbonosas, mezcladas con ocres, debajo de la tierra vegetal.

La marga siempre se presenta en el fondo del barranco, viéndose sólo la caliza en los cerros próximos.

La dirección general de los afloramientos es de NO. a SE., y pequeño buzamiento al NE.

Cerca de esta trancada, o sea a Poniente del barranco de los Torchales, se practicó un sondeo, que sólo llegó a 20 metros, en terreno muy flojo, margo-arcilloso, y se pararon también completamente estos trabajos a fin de 1918, también por averías en la sonda, que, al parecer, carecía de las condiciones requeridas para esta clase de terreno.

En el sitio llamado arroyo del Vadillo y fuente del Beso, cuyo arroyo fluye en dirección general media NE. a SO., y en su margen izquierda, existe una galería aguas abajo de la citada fuente, próxima a la cual hay una pequeña roza junto al camino de la huerta de la Abejuela.

Lo mismo en la galería que en la roza afloran varias vetas de lignito en la margen carbonosa, con potencias pequeñas, de menos de 20 centímetros, con dirección general de NO. a SE. y buzamiento al E.-N., de menos de 15°.

El techo de las capas está constituido por un conglomerado eoceno, y en el muro, la marga carbonosa.

El lignito se presenta muy limpio, aunque en capas poco potentes, al parecer bastante bituminoso, y no tiene pirita.

Cerca de estas capas afloran otras, más bien de madera fósil.

Dada la forma de los afloramientos y calidad del lignito que revelan, merecía este yacimiento que se hubiesen proseguido los trabajos comenzados en las concesiones *Los Cuatro amigos* y *San José*, hoy existentes en este paraje.

En el arroyo de Abejuela vimos también, en sus dos márgenes, y a unos dos y medio kilómetros del caserío del mismo nombre, dos galerías inclinadas, según el buzamiento de las capas, que es al S., con dirección general Levante-Poniente.

El techo de las capas está constituido por areniscas muy descompuestas y margas grises, alternando con calizas.

A la entrada de ambas galerías pudimos reconocer, mezclado con el estéril, el carbón extraído en reconocimientos anteriores, según manifestaciones del práctico que nos acompañaba.

Por referencias obtenidas en este mismo paraje, se exportaron de estas labores, en octubre de 1918, unas 10 toneladas como prueba, por la estación de Calasparra. Pero nada nos



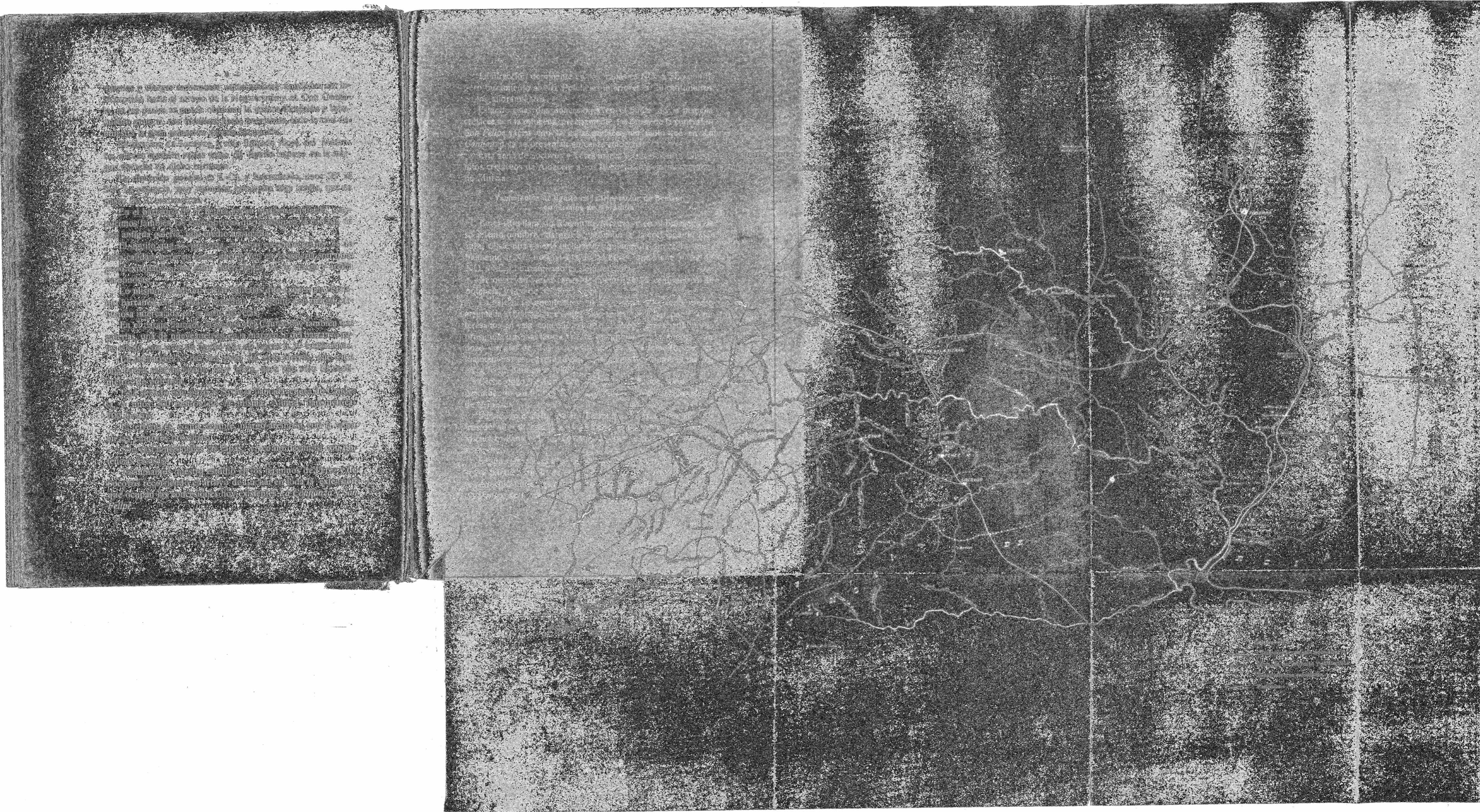
Barranco de la Abejuela.— Pocillo con lignito a la vista.

extraña no se hayan proseguido estos reconocimientos, pues la calidad de este lignito, a juzgar por las escombreras que hemos recorrido, deja mucho que desear, y es más bien madera fosilizada, sin llegar al estado de verdadero lignito.

El mismo resultado negativo obtuvimos en el reconocimiento que practicamos en la umbría de Férez y en la continuación del barranco de la Abejuela, en el que vimos un pocillo de unos seis metros, inclinado, en comunicación con un socavón que desemboca más abajo a la rambla.

En todas estas labores el lignito a la vista es de muy inferior calidad, y muy poco potentes las capas.

No obstante estas pocas alentadoras indicaciones, los aflora-



La dirección dominante en las capas es NO. a SE., con ligero buzamiento al NE. Potencias inferiores a 20 centímetros en los afloramientos.

Estando estas dos concesiones en el límite de la mancha cretácea con la miocena, precisamente, las capas de la concesión *San Felipe* yacen con la caliza cretácea, en tanto que en *La Confianza* ya se presentan en caliza miocena.

Esta zona de Socovos y Férez marca la transición de los ligntos cretáceos de Albacete a los terciarios de la zona central de Murcia.

**Yacimientos de lignito en la Diputación de Benizar,  
en término de Moratalla**

En el sitio llamado Rincón de Mazuza, y en el barranco de su mismo nombre, margen S., próximo a la cortijada de Mazuza, existe una galería inclinada, siguiendo la dirección sensiblemente al NE. normal a la de las capas, que viene a ser de NO. a SE. El buzamiento es de unos 20°.

Se observan varias capas de menos de 15 centímetros de potencia, y una de 35 centímetros.

La galería solamente tiene cuatro metros, y estando medio arruinada actualmente e inundada, se ha preferido por los interesados en esta concesión, titulada *Redención*, abandonarla, prosigiéndose las labores de reconocimiento por medio de un pozo circular de dos y medio metros de diámetro, que actualmente se está profundizando, y que sólo tenía tres metros en la fecha de nuestra visita.

Dicho pozo ha de romper a la galería inferior antes citada, permitiendo continuar el avance y reconocimiento de las capas de la misma.

Siguiendo el curso de este barranco, a más de dos kilómetros del sitio de esta galería, se han encontrado vetas de lignito muy brillante, duro, cristalizado, que es casi un verdadero azabache.

Según referencias obtenidas en el mismo cortijo de Mazuza, se ha extraído ámbar de este mismo barranco. Pero tales referencias sólo podemos acogerlas como tal información, por no constarnos su veracidad.

Las muestras de ámbar que nos fueron exhibidas en nuestra visita a esta zona de Mazuza como procedentes de este barranco, pueden, en efecto, ser procedentes del llamado barranco de Hondares, en el mismo término de Moratalla, donde efectivamente se extrajo el pasado año una pequeña cantidad de este mineral.

Estos yacimientos de lignito entre margas y calizas pertenecen ya al terciario, al parecer, eoceno.

#### **Yacimiento del término de Caravaca**

En la Diputación de los Reyes, de este término, y sitio llamado cerro de las Ciervas, se presenta también el lignito en la margen N. del barranco llamado Cañica del Molino, que desemboca en el llamado de las Bertas, de formación más reciente.

Las capas que afloran, dos de ellas alcanzan hasta 30 centímetros de potencia, con dirección NO. a SE., y buzamiento NE. Yacen en la caliza eocena.

\* \* \*

#### **Consideraciones industriales sobre la explotación de los lignitos infracretáceos de la provincia de Albacete**

Por cuanto queda consignado en la parte descriptiva, vemos ya cuán extensa es la zona en que se presentan tan numerosos afloramientos, abarcando una superficie de más de 500 kilómetros cuadrados desde Torre Pedro y Molinicos, al Norte, hasta el Gontar y las Fontanillas al Sur, y desde Tús y la Tejeruela, al Oeste, hasta el límite de Yeste, con Letur al Este.

Siendo tan variables las altitudes de los afloramientos dentro del mismo término de Yeste, pues hay diferencias de nivel desde 760 metros en el barranco del Oro, al S. del pueblo,

hasta cerca de 1.000 en las Fontanillas y el Gontar, es lógico suponer la existencia de varias capas en tan extensa zona, no sólo por los desniveles observados, sino también porque tratándose de una comarca tan accidentada, surcada por tan profundos barrancos y cambios en la estratificación, dirección de las capas y buzamientos variados, no puede admitirse que tan variadas circunstancias respondan a una unidad de formación.

Hemos visto que las diversas capas unas veces rumban Norte-Sur, sensiblemente (como en los barrancos del Oro y del Carnicero, al Sur del pueblo de Yeste), muy pocas veces tienen las capas dirección completamente Este-Oeste, siendo lo más general la dirección entre rumbo NE. a SO., con buzamientos escasos, inferiores a 15°, y dominando la casi horizontalidad de las capas.

Rara vez hemos visto casos aislados y afloramientos poco importantes, con inclinaciones de 45°, por ejemplo, en el camino de Yeste a Tús (El Alquellite), en el arroyo Juncal, en Socoveo, y en el barranco de Torchales, en Férez.

Exceptuando estos casos, la nota dominante es, como decimos, la casi horizontalidad de la estratificación y de sus capas concordantes, y habiendo afloramientos a tan variables altitudes, no hay duda para nosotros de la existencia de varios sistemas de capas, correspondientes a períodos distintos de la formación lignitífera.

De existir cantidad importante, como nosotros lo creemos, la utilización industrial de estos lignitos habría de considerarse, no hay duda, abordando el negocio desde el punto de vista del tratamiento local en las minas por destilación de este combustible y extracción de los subproductos varios que de él pueden obtenerse, no pudiendo pensarse, por hoy al menos, en la exportación de este lignito, en tanto no esté dotada esta extensa comarca de mejores medios de comunicación que los actuales.

Ahora bien; hay que hacer entrar en los cálculos del costo de la explotación los transportes con que se podría contar en plazo seguramente muy breve, y no los deficientísimos actuales medios de comunicación.

Son efecto muchos y muy importantes los proyectos de ca-

rreteras y caminos vecinales que figuran ya en el tercer concurso anunciado en la *Gaceta*, y puede considerarse, por tanto, para nuestros cálculos los nuevos transportes.

En el plano que acompaña a este trabajo pueden verse indicadas algunas vías de comunicación, de vital importancia para el desarrollo de la minería en esta parte de Albacete.

Toda la zona del Norte de la mancha infracretácea quedaría comunicada con la carretera de Elche de la Sierra a Hellín, por Levante, y con la de Yeste a Jaén, por el Oeste.

La parte central de Bochora, Alquellite y barrancos de Oro, del Carnicero, etc., quedaría también en comunicación con Yeste, por otro de los caminos vecinales que se ven en el plano.

Por último, la parte del Sur de Las Fontanillas y El Gontar tendrían su salida por la carretera en proyecto, de Yeste a Nerpio, pues podrían conducirse los combustibles a Caravaca, y estación ferrea de Calasparra, o bien por el camino vecinal que empalma esta carretera con Letur, y de aquí por Socovos a Calasparra.

Las dos estaciones ferreas de Hellín y la citada de Calasparra darian, pues, la solución de la salida a todos estos combustibles para Murcia y Albacete.

Y para la zona de Poniente saldrían por la carretera de Yeste a Jaén.

De comunicaciones ferroviarias existen también proyectos importantísimos, de los que ya algo hemos dicho anteriormente.

En primer término, realizado el proyectado ferrocarril de Alcantarilla a Caravaca, no sería difícil la prolongación, mediante un ferrocarril económico a unir con Moratalla, Socovos, Férez, Letur y Yeste.

En segundo lugar, si ninguno de estos proyectos llegase a ser un hecho, lo que es verdaderamente difícil, pues el de Alcantarilla a Caravaca se realizará seguramente; existe otro proyecto aún más interesante para este negocio, que consiste en un ferrocarril eléctrico que seguiría el curso mismo del Segura hasta la estación de Calasparra o a la de Hellín-Minas.

Dicho ferrocarril es muy factible y económico, sobre todo

para la tracción, pues pueden utilizarse los muchos e importantes saltos de agua, susceptibles de explotación en toda esta comarca, tan rica y abundante en aguas.

Hay, en efecto, concedidos ya muchos saltos en el Segura, entre otros los siguientes:

1 en la confluencia del río Zumeta con el Segura, estimado en.....	33.000 HP
1 en el sitio Los Engarbos, cerca de la Graya, con.....	8 000 HP
1, titulado salto del Almazarán, debajo del pantano del Infierno, con.....	5.000 HP
1, llamado del puente de Hijar, a unos 12 kilómetros de Férez, con.....	16.000 HP
1, denominado salto de Casa del Rio, con.....	5.000 HP
<hr/>	
Total energía probable que se crearía....	67.000 HP
<hr/>	

No conocemos los proyectos que hayan servido de base a los respectivos expedientes de concesión de estos saltos de agua, ni, por tanto, podemos responder de la exactitud de las cifras consignadas. No obstante, nos merecen toda confianza, dado el conducto por el cual se nos han suministrado; pero en todo caso, si los cálculos fuesen exagerados, redúzcanse las cifras en el tanto por ciento de aproximación que se estime oportunuo, y siempre se tendrá el hecho incontestable, y además bien público y notorio, de que en la zona de Albacete, atravesada por los ríos Mundo, Tú, Segura y Taibilla, esto es, precisamente la mancha infracretácea de los lignitos, existe una gran riqueza en hulla blanca.

Decir esto último equivale a contar con la economía siguiente en la producción y explotación de estas capas.

Y es claro que, dada esta economía, tendríamos todos los servicios, movimiento de los lavaderos, ferrocarriles, cables, planos inclinados y toda la fuerza que fuese precisa.

La industria minera que se desarrollaría al amparo de esta baratura de fuerza sería el mayor consumidor, tal vez, de la energía creada por los saltos, y éstos a su vez permitirían la

explotación de lignitos al reducido precio compatible con este combustible de calidad inferior.

Lejos de ser un absurdo, como a primera vista parece la compatibilidad de explotar combustibles inferiores en comarcas dotadas de saltos de agua, es muchas veces muy distinta la conclusión a que debe llegar, y hasta puede una industria coordinarse perfectamente con la otra.

El briquetado de estos lignitos, merced a la fuerza hidráulica, y a poseer ellos mismos el aglutinante, ya que son bituminosos, sería un problema de fácil solución, con todas estas ventajas, y el problema de la exportación se presenta así como mucho más realizable.

Pero, aun lavado este combustible, para quitarle la pirita que en muchos de los yacimientos contiene, y briquetado el menudo para su exportación, habría que estudiar a fondo, con datos más seguros que los que hoy poseemos, la situación y capacidad del mercado que pudiese ofrecerse al producto fabricado.

El desarrollo mismo de los ferrocarriles secundarios proyectados en la provincia de Albacete, como el de Baeza a Requena, y el de Valdepeñas a Alcaraz, no deja de ser un mercado ya para las briquetas que se fabricasen. Dichos ferrocarriles preferirían adquirir combustible mucho más económico, aunque de inferior calidad, a tener que traerlo de cuencas carboníferas mucho más alejadas.

Además, siempre sería la existencia de estos lignitos una reserva muy importante para las épocas de estiaje en que baje la potencia de los saltos, pues la gasificación en la mina, al precio de coste del combustible, permitiría, aun contados los gastos del lavado, producir por motores a gas, modernos, el kilovatio a un precio que puede casi competir con la hulla blanca.

No debe solamente considerarse la extracción de productos gaseosos para accionar motores, en vista de la producción de la energía eléctrica, sino que habría de entenderse el beneficio completo, con extracción de todos los subproductos que pudiesen rendir estos lignitos por destilación seca, esto es, gases, aceites pesados, productos amoniacales y los diversos hi-

drocarburos, creosota, pez, alquitranes, breas, parafina y sustancias diversas bituminosas.

Necesitándose lavar estos lignitos, la marcha natural sería la obtención de las llamadas briquetas de presión húmeda, esto es, sin desecación previa del lignito pulverizado.

De limitar el negocio a la exportación y venta del lignito producido, lo que sería, a nuestro juicio, un grave error, habría de estudiarse previamente el coste del transporte hasta la estación de Hellín o Calasparra, y el coste por tonelada en almacén, preparada para la venta.

Imposible es, *a priori*, poder calcularlo sin grandes errores, por no existir en toda la zona estudiada una sola explotación, ni siquiera labores de investigación seria, en ninguno de los criaderos estudiados.

El costo mismo de la extracción es ya difícil poder apreciarlo en una zona completamente virgen.

El terreno, en general calizo, y sobre todo margo-arcilloso, sería desde luego de arranque económico, por lo que respecta al consumo de dinamita. Pero su misma flojedad obligaría también a fortificar constantemente las labores con el gasto consiguiente.

Hay que tener presente, sin embargo, que abunda la madera en esta región, dotada de gran masa forestal, y que, además, podría estudiarse el relleno hidráulico con cemento, cuya fabricación aquí podría desarrollarse en condiciones económicas, como luego diremos.

El desagüe quedaría facilitado por la economía de fuerza obtenida por los saltos de agua, y la energía eléctrica de las mismas fábricas accionadas por los motores a gas, procedente de la destilación del lignito.

Hace tres o cuatro años, el costo de explotación en capas horizontales como éstas oscilaba de 6 a 8 pesetas tonelada a boca-mina. Pero este costo se refiere a condiciones excepcionalmente favorables, explotando capas potentes, y muchas veces sin llenar siquiera las excavaciones, dejando hundir lentamente el techo de las capas, como hace años se practicaba todavía en la cuenca de Puertollano.

Ni hoy se puede admitir tan sencillo y expuesto procedi-

miento de explotar por hundimiento; método que, además de peligroso, exige pagar indemnizaciones a los dueños de la superficie, mientras no estén las capas profundas, ni los precios de los jornales, y del material, son comparables a los de hace tres o cuatro años.

Por tanto, aquella cifra de 8 pesetas por tonelada en almacén, hay lo menos que duplicarla, considerando 15 ó 16 pesetas para costo en depósito por tonelada.

A este costo habría que sumar el del lavado del menudo y briquetado para exportación, y ambas incógnitas, sumandos importantes del costo total, es más que difícil poder precisarlas *a priori*, porque varían al infinito, según la proporción de las clases que se criban, cantidad de materias bituminosas, que constituyen el aglutinante de las briquetas, y otras variables locales indeterminadas.

Por muchos ensayos de laboratorio que practicásemos con las muestras recogidas, no tendríamos conocimiento, ni medio aproximado a la realidad, de las condiciones de este combustible para el briquetado; resultados que se obtienen sólo con aceptable aproximación, por repetidos ensayos industriales, operando con grandes cantidades.

En bloque, y todos los gastos sumados, entendemos que, en una explotación algo intensiva y bien organizada, no bajaría de 20 a 25 pesetas por tonelada, preparada en depósito.

Respecto al transporte, hasta poner el combustible sobre vagón estación Hellín o Calasparra, habría que contar por lo menos con 80 kilómetros, entre carreteras y caminos (por término medio), según los puntos de los criaderos, y aun supuestas ya las nuevas vías de comunicación, esto representaría un costo mínimo de 20 pesetas por tonelada, que, utilizando camiones, locomóviles, podría reducirse a la mitad por lo menos, o sea 10 pesetas por tonelada.

En resumen: tendríamos un costo sobre vagón ferrocarril, de 35 a 40 pesetas por tonelada, y contando con los muchos gastos no previstos, por ser difícil el calcularlos hoy, debemos forzar este resultado hasta 45 pesetas por tonelada.

En cuanto al valor que pudiese tener este lignito, es cierto que, durante los tiempos de mayor penuria de combustible en

nuestro país, se ha llegado a vender hasta 80 pesetas por tonelada, y más aún, sobre vagón Alhama, el procedente de la sierra de Espuña en Murcia. Pero semejantes circunstancias, completamente excepcionales, no pueden tomarse hoy como base de cálculo.

Dicho precio no es prudente calcularlo hoy en más de 60 pesetas por tonelada, y muy en breve la competencia de muy próximas explotaciones lo dejará reducido a menos.

Vemos, pues, cuán difícil es este negocio, considerado desde el punto de vista puramente minero, pues solamente dejaría un margen de 10 pesetas por tonelada, que cualquier eventualidad o contingencia no valorada en nuestros cálculos podría reducir a cero.

Claro es que, de realizarse la construcción del ferrocarril eléctrico del Segura, lo que no parece muy próximo, estas circunstancias del transporte girarían en sentido mucho más favorable al negocio, sobre todo si se tiene presente lo muy accidentado del terreno, que, por sus considerables desniveles, permitiría bajar el combustible hasta el río por funiculares.

Opinamos todo lo contrario si se da a este asunto todo el desarrollo industrial que su naturaleza demanda, abordando resueltamente el problema como negocio metalúrgico de la obtención de los subproductos, gasificación y electrificación, y, por último, contando con la posibilidad de crear en ese país la industria de la fabricación de cementos.

Existen, en efecto, muy abundantes y buenas arcillas en este terreno, juntamente con las margas y las calizas, ingredientes todos que, con el polvo de carbón, intervienen en esta clase de fabricaciones, las cuales, disponiéndose de fuerza económica para la trituración, podrían, a nuestro juicio, implantarse con éxito, y es sabido el rápido progreso que van teniendo las aplicaciones del cemento en todos los ramos de la construcción.

\* \* \*

No hacemos capítulo separado del estudio económico de las explotaciones de minerales de tripoli, por haber sido estudiado ya este punto, en el pasado año, por el distinguido In-

geniero que fué de este Distrito, Sr. Peña, a cuyo notable e interesante trabajo nos remitimos.

En la actualidad se está aplicando este mineral, además de sus conocidos usos anteriores, para otras aplicaciones muy importantes, como son la industria de la saponificación, y para la clarificación y decoloración de los aceites de orujo.

Para ambas aplicaciones están obteniéndose excelentes resultados, como se ha demostrado por los varios ensayos practicados con el trípoli de la mina *Don Quijote de la Mancha*, del término de Lietor, de cuyo magnífico mineral han sido exportadas ya bastantes toneladas para la fábrica de explosivos de Zuazo, y también algo se ha enviado a Inglaterra.

El poder absorbente de dicho mineral, como ya se consignó en la Memoria del año anterior, es muy elevado, llegando al 75 por 100.

El mineral sigue exportándose molido previamente, y como materia aisladora, dada su composición, da también excelente resultado.

Aun no podemos dar idea del precio que pueda tener como regulador en el mercado este trípoli de primera calidad, por cuánto las ofertas hechas hasta hoy se refieren a lotes aislados.

Enviados como prueba recientemente algunos vagones más es de esperar que en breve se lleguen a formalizar contratos para exportación.

\* \* \*

### Geogenia de los yacimientos de lignito de la zona infracretácea de Albacete

Existe, a nuestro juicio, grandísima analogía entre los fenómenos acaecidos durante la formación de estas capas en la provincia de Albacete con los que tuvieron lugar, en el mismo período geológico, en la provincia de Teruel.

Si examinamos atentamente la distribución de las manchas triásicas de nuestra Península (de más importancia), observaremos que se alinean según un gran arco que envuel-

ve por Levante la gran mancha central, principalmente miocena, de nuestro país, y corre, en sus varios afloramientos meridionales, siguiendo casi paralelamente el curso medio del Guadalquivir.

Observaremos también que las manchas jurásicas que siguen cronológicamente al triásico forman también, en líneas generales, una gran curva, envolvente de la triásica, y mezclada con manchas del cretáceo mucho más numerosas y que se suceden con mucha más continuidad que aquéllas, rellenando los espacios entre los islotes del triás y acercándose más a la gran curva que forma la costa actual del Mediterráneo.

De esta disposición de las manchas triásicas, jurásicas y cretácneas, esto es, de todos los representantes actuales de la era secundaria, que no forman grandes manchas, casi continuas, y cubriendo muy extensas proporciones de nuestra Península, como ocurre en el cambriano, por ejemplo, o con el mioceno, se deduce claramente, o al menos así lo entendemos nosotros, que hasta el período jurásico, y hasta muy entrado el mismo, nuestra Península estaba separada de Francia, cubriendo el mar jurásico todo el ancho istmo que hoy nos une a Europa por la región pirenaica, y en franca comunicación el Atlántico con el Mediterráneo, en aquellas remotas edades, y mucho más extenso que en nuestros días.

El triásico formaba un archipiélago con sus aisladas manchas, que emergían de las manchas jurásicas, y entre cuyas islas triásicas el mar debió alcanzar muy grandes profundidades.

La alineación general de este que podríamos llamar archipiélago del triás, sería sensiblemente la dirección del curso actual del río Ebro, esto es, a grandes líneas, de NO. a SE.; y de la distribución y disposición de las manchas del triás en nuestro Mapa geológico parece deducirse, y así lo entendemos nosotros, que lo mismo aproximadamente ocurría en la dirección de los actuales cursos del Júcar, y acaso también del Segura.

Pero en estos últimos en mucho menor escala, esto es, penetrando el mar mucho menos adentro del actual territorio de las provincias de Murcia, Albacete y Alicante.

Algunos de los sitios que hoy aparecen en nuestro Mapa geológico como infracretáceos carecen del tramo más inferior de este período, como, por ejemplo, la gran mancha de Teruel, como lo han comprobado eminentes geólogos, como D. Daniel de Cortázar, cuyo ilustre Ingeniero de Minas, lo mismo que el geólogo francés M. Coquand, coinciden ambos en apreciar que el neo-comiense, verdaderamente el más inferior de los cretáceos, falta en la provincia de Teruel.

De aquí hay que deducir forzosamente, como lo deduce con su autoridad el Sr. Cortázar en su brillante estudio geológico y minero de Teruel, que durante el neo-comiense casi todo el territorio actual de dicha provincia estaba emergido, mientras en otros sitios se estaban depositando los estratos neo-comienses.

Los mismo, aproximadamente, pensamos nosotros, estaba ocurriendo en la zona infracretácea de las provincias de Albacete y Jaén, en las que tampoco hemos podido, en todo lo recorrido por nosotros, comprobar la existencia del verdadero neo-comiense, por lo cual es lógico se nos permita hacer la misma deducción geológica para estas provincias, cuya comarca infracretácea suponemos también emergida ya de las aguas anteriormente al neo-comiense, o sea al finalizar el jurásico.

Prosigiéndose los depósitos infracretáceos, y ya en períodos más avanzados del mismo, esto es, en el urgo-aptense y cenomanense, es cuando el mar cretáceo debió avanzar, cubriendo toda la zona de la cuenca actual del Ebro y la del Júcar, análogamente, depositándose los materiales del tramo urgo aptense, como lo llama el Sr. Cortázar, del cenomanense y del tramo danés, y los del cretáceo superior posteriormente, rellenándose así los espacios entre los terrenos triásicos y los del jura.

Ya terminándose este largo proceso secundario de sedimentación, iniciase el levantamiento precursor del más importante, que tuvo su impulsión principal en pleno terciario, y ya al pronunciarse este primer movimiento de emersión quedaron en seco, y convertidas en tierra firme las superficies de todas las comarcas que hoy se nos presentan como cretáceas e infracretáceas.

Ya en estos comienzos de la era terciaria, por la emersión de las profundidades de la creta, quedó cerrada la comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo por esta zona del Ebro, retrocediendo lenta, pero continuamente, el mar cretáceo, y desapareciendo progresivamente los golbos que en el jurásico existían en toda esta zona, y en particular en las dos direcciones citadas.

Durante la formación de estos depósitos sobreviene, por último, el levantamiento importante, ya iniciado en períodos anteriores, y la costa retrocede lentamente hacia el Sureste y Levante hasta llegar a su posición de equilibrio actual.

El mar cretáceo se formó, pues, muy lentamente por avance de la costa de SE. a NO., y el retroceso subsiguiente al tener lugar los grandes levantamientos del terciario dejó en seco todos los depósitos miocenos, principalmente del Levante y SE. de nuestra Península, que quedó desde esta época con su forma y relieve actuales. La forma triangular de la mancha miocena que sigue el curso del Ebro, con la base hacia la costa mediterránea y el vértice hacia el Cantábrico, parece, en efecto, confirmar que esta fué la dirección dominante de estos avances y retrocesos sucesivos del mar hasta llegar a la situación actual.

Consecuencia lógica de esta génesis es la dirección dominante de la estratificación normalmente a la dirección de los movimientos, es decir, paralelos los estratos a la dirección general de la curva actual de la costa mediterránea, o sea de NE. a SO., y concordantemente con ella se han depositado asimismo las capas de lignito que afloran en tan numerosos puntos de la mancha infracretácea de la provincia de Albacete.

Vimos, en efecto, en la parte descriptiva cuán poco frecuente era la dirección Norte Sur o Levante Poniente. La mayoría de las capas rumban NE. a SO., más o menos inclinadas al N. o al E.

La misma forma, tan alargada en el sentido dicho, de la mancha infracretácea de Albacete y de sus prolongaciones a Poniente, parece confirmar la verosimilitud de las hipótesis que sustentamos.

Los distintos terrenos forman, pues, como lo dice tan fun-

dadamente el Sr. Cortázar, para la provincia de Teruel, una gradación de formaciones, apoyándose correlativamente, por su mismo orden cronológico, desde el trías hasta los terciarios, como acuñándose las unas en las otras, según una serie de alienaciones concéntricas, que se suceden de NO. a SE.

Dada la curva que forma la costa actual mediterránea de la Península y sus concéntricas más antiguas, en la provincia de Albacete, fué más hacia Levante Poniente que en Teruel, la definitiva dirección de los estratos cretáceos.

En Teruel, los depósitos del cretáceo tuvieron lugar en el seno de un golfo muy extenso, y que penetró muy profundamente dentro del territorio actual de nuestra Península, como lo prueba la extensión y forma de las mismas manchas terciarias del NE. y Levante de la Península.

No debió ocurrir lo mismo para la parte SE. de Murcia, Alicante y Albacete, y por esto mismo la retirada del mar fué mucho más rápida durante los levantamientos del terciario, dejando, en consecuencia, depósitos mucho menos potentes y extensos para la parte NE. de España.

Los estratos buzan más rápidamente hacia el mar, estando indudablemente cubiertos, en su mayor parte, los depósitos cretáceos, por los eocenos y miocenos, mucho más extensos, del terciario central de Murcia, que debe alcanzar, en algunos sitios, espesores considerables.

Entendemos que, asomando el trías lo mismo que el cretáceo en bastantes puntos de Levante y SE. del territorio actual de la zona mediterránea, es lógico suponer la casi continuidad en profundidad, y que, por tanto, debajo de los lignitos terciarios de la zona central de Murcia no es muy aventurado suponer la existencia de capas importantes en el cretáceo infrayacente; pero no olvidemos que grandes profundidades no son muy compatibles, ciertamente, con la explotación de combustibles de segundo orden como son estos lignitos.

Que esta profundidad de los depósitos cretáceos, por debajo de los terciarios, debe ser considerable, nos lo hacen pensar también otras circunstancias.

Hemos hablado del río Guadalquivir, en relación con los estratos de que venimos hablando. No creemos, sino muy ra-

cional, la hipótesis de la existencia de una gran falla en el sentido de su curso. Nos parece esto lógico, con sólo examinar nuestro Mapa geológico y observar cómo aparecen cortadas, bruscamente, todas las formaciones, al llegar a dicho importante río, al Sur del cual son mucho más modernos todos los terrenos, patentizándose un gran hundimiento, producido por la misma falla, rellenándose, posteriormente, dicho salto, por los depósitos sucesivos, secundarios y terciarios.

Este salto o hundimiento trascendió, en sus efectos, más a Levante, afectando también a los depósitos secundarios de la zona del SE., y en particular a la mancha triásica de la sierra de Alcaraz, de la provincia de Albacete, la cual, con su forma y verdadera rotura en su contorno de Poniente, se nos figura a nosotros, como una presunción racional, del juego de charnela producido, en esta parte, por el hundimiento causado por la falla de que hemos hablado.

Por esto, nos afirmamos más en nuestro juicio, de la existencia de los lignitos cretáceos debajo de la zona terciaria del centro de la provincia de Murcia.

El sondeo es lo indicado para estos reconocimientos, dada la casi horizontalidad de las capas reconocidas.

Por lo que respecta al tramo del infracretáceo en que se formaron estos yacimientos ligníticos, ya se deduce claramente de cuanto precede cuál es nuestro parecer. Los consideramos de la misma edad que sus análogos de Teruel, esto es, pertenecientes al urgo-aptense y al cenomanense.

Esta opinión la encontramos robustecida, además de estas consideraciones geológicas, por el estudio de las rocas en que yacen las capas, y por los fósiles que hemos recogido en nuestra expedición.

Areniscas, arcillas, y, sobre todo, margas y calizas, son las rocas dominantes en todas estas formaciones, lo mismo que en los tramos urgo-aptense y cenomanense, en su gran mayoría, habiendo nosotros encontrado varias especies de ammonites, ostreas, requienias, náticas, strombus, turritelas, vicaryas y otros, que se encuentran también en el infracretáceo del NE. de España, aunque casi todos los recogidos los hemos encontrado en mal estado de conservación.

En cuanto al juicio que hayamos formado de la génesis o geogenia de estas capas de lignito, es él bien conocido; y para el terciario de Murcia, muy competentemente descrito por el distinguido Ingeniero Sr. Peña, en la *Memoria geológica* de 1918.

Los fósiles lacustres, como cyrena y otros que se encuentran, demuestran, en efecto, la existencia de períodos de régimen pantanoso, con exhuberante vegetación palúdica, que enterrada y fuertemente comprimida por los depósitos subprayacentes, sufrió toda la serie de transformaciones, de fermentación y descomposición, que constituyen el proceso, físico y químico, de la carbonización de los vegetales.

Parece lógico suponer que dicho proceso no es sólo puramente físico y químico, sino que también es biológico, interviniendo y desempeñando importante papel los microorganismos.

Si cabe todavía la discusión acerca del origen vegetal de la hulla, no parece posible dudar cuando se trata del lignito, que, como su mismo nombre lo indica, conserva todavía la estructura leñosa, fibrosa, observándose troncos completos de varias especies vegetales carbonizados.

Y con esto damos fin a este modestísimo trabajo geológico, que no es otra cosa que un ensayo, demostrativo tan sólo de nuestro buen deseo de contribuir al esfuerzo que nuestro querido país reclama de todos los Ingenieros de España, para atraer al capital a la explotación de tantas zonas vírgenes, de las que cabe esperar gran producción en el porvenir, siempre que se desarrolle intensamente la política ferroviaria y de obras públicas que urgentemente reclama la opinión, y demanda con premura el interés nacional, constituyendo asunto de vida o muerte para el desarrollo industrial de nuestra Patria, y motivo actual de preocupación, bien fundada, de nuestros Gobiernos.

Urge acompañar esas orientaciones, de reformas tributarias que alienten el espíritu investigador y de asociación, dando facilidades al desarrollo del crédito, en la época difícil y azarosa de la investigación y preparación de los criaderos.

\* \* \*

## Conclusiones

Creemos haber dejado sentadas las siguientes:

*Primera.* Existe una formación importante de lignitos en el infracretáceo de la provincia de Albacete, no debiendo juzgarse, acerca de su valor, tan sólo por sus afloramientos, los cuales, por su abundancia y grandes corridas, ya inducen a suponer la continuidad a mayores profundidades y extensión de las capas.

*Segunda.* Es probable que dicha formación se extienda por debajo de la mancha terciaria central de Murcia, aunque puede estar a profundidades incompatibles con la economía que tiene que presidir la explotación de este combustible secundario.

*Tercera.* Disponiéndose de energía eléctrica y de abundantes buenas aguas en todo este país, cruzado por varios ríos, se dispone de una gran economía de fuerza para todos los servicios mineros y metalúrgicos de la explotación, siendo fácil el lavado y la preparación de las briquetas para la exportación.

*Cuarta.* Que para obtener el rendimiento que debe esperarse hay que considerar forzosamente este negocio, no sólo desde el punto de vista exclusivamente minero, sino también, y muy preferentemente, bajo el aspecto metalúrgico de la obtención de todos los subproductos que pueden extraerse del lignito, montando la gasificación y la industria de la fabricación de los cementos.

Murcia, 31 de diciembre de 1919.

El Ingeniero,  
JORGE E. PORTUONDO

El Ingeniero-Jefe,  
JOSÉ CARBONELL

## SECCION LEGISLATIVA

---

**Real orden relativa a la asistencia a las Juntas calificadoras de los Ingenieros pertenecientes a las mismas, que hayan sido trasladados de residencia.**

Ilmo. Sr.: Constituïdas en los Cuerpos de Ingenieros dependientes de este Ministerio las Juntas calificadoras creadas por el Real decreto de 20 de setiembre de 1919, y habiendo sido trasladados de esta corte algunos de los Vocales de las mismas,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que, cuando un Ingeniero sea trasladado de residencia, y como consecuencia de ello haya de ser reemplazado por otro en la Junta de que forma parte, continúe asistiendo a las reuniones de la misma, siempre que sea requerido por el Presidente, hasta que tome posesión el elegido para sustituirle.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 4 de marzo de 1921.—*Espada.*

\* \* \*

**Real decreto disponiendo que la explotación y régimen de la mina «Arrayanes» quede a cargo del Consejo de Administración de la de Almadén.**

A propuesta del Ministro de Hacienda, de acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y de conformidad con la disposición novena complementaria de la vigente Ley de Presupuestos,

Vengo en disponer lo siguiente:

Artículo único. La explotación y régimen de la mina de Arrayanes queda a cargo del Consejo de Administración de las de Almadén, creado por Real decreto de 25 de junio de 1918, según los preceptos contenidos en esta disposición.

Dado en Palacio a quince de marzo de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Hacienda, *Manuel de Argüelles y Argüelles.*

## ÍNDICE

Páginas

Estudio industrial de yacimientos minerales de la provincia de Murcia, por los Ingenieros D. José Carbonell y D. Jorge E. Portuondo.....	1
--	---

### SECCIÓN LEGISLATIVA:

Real orden relativa a la asistencia a las Juntas calificadoras de los Ingenieros pertenecientes a las mismas, que hayan sido trasladados de residencia.....	27
Real decreto disponiendo que la explotación y régimen de la mina «Arrayanes» quede a cargo del Consejo de Administración de la de Almadén.....	27

AÑO V.—NÚM. 47

ABRIL, 1921



BOLETÍN OFICIAL  
DE  
MINAS Y METALURGIA

FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

MEMORIA SOBRE LOS CRIADEROS  
DE MINERALES RICOS EN COBRE  
Y OTROS, DEL TÉRMINO MUNI-  
CIPAL DE CALA (HUELVA)

POR EL INGENIERO JEFE DEL DISTRITO

DON RAFAEL PALACIOS DEL VALLE

Y EL INGENIERO SEGUNDO

DON RAFAEL MARÍA PRIETO CARRASCO

Concesiones mineras que son objeto de este estudio

*Grupo Sultana-San Rafael*

Sultana.....	20	hectáreas o pertenencias.
Sultana honda.....	21	>
Zarina.....	27	>
Como a usted le dé la gana...	52	>
El Copo.....	44	>
San Rafael.....	8	>
Demasia a la Tríplice.....	7	>
Nuevo cometa.....	19	>
Ampliación a Nuevo cometa..	20	>
Andaluza.....	18	>

TOTAL..... 236 hectáreas o pertenencias.

## Situación geográfica

Están situadas las concesiones mineras objeto de este ligero informe al NE. de la provincia de Huelva, en el término municipal de la villa de Cala y parajes Los Lomos y Los Rehoyos, cuyos parajes están comprendidos entre el mencionado pueblo, la carretera del mismo a Santa Olalla y la ribera de Cala, que sirve, a su vez, de límite a esta provincia con la de Badajoz.

*Vías de comunicación.*—Por el mencionado pueblo de Cala pasa la carretera de Fregenal de la Sierra a Sevilla, la cual atraviesa, en parte, las pertenencias del grupo minero objeto de este estudio.

Los minerales pueden seguir dos itinerarios para su embarque: uno, por el puerto de Huelva, y otro, por el de Sevilla.

Para el primero tendrían que ir los minerales por la carretera mencionada a Fregenal de la Sierra (42 kilómetros), tomando en este punto el ferrocarril de Zafra a Huelva (133 kilómetros); en total, 175 kilómetros. Pero si estos minerales fueran vendidos a la fundición de cobre de la Compañía de Cueva de la Mora, entonces la estación de destino sería Valdemanusa, distante de la de Fregenal de la Sierra 65 kilómetros. El recorrido total en este caso sería 107 kilómetros.

Para ser embarcados en el puerto de Sevilla el recorrido sería el siguiente: 7 kilómetros y medio por carretera a la estación de minas de Cala, de donde arranca el ferrocarril del mismo nombre y termina en el embarcadero sobre el Guadalquivir, en San Juan de Aznalfarache (97 kilómetros); en total, un recorrido de 104 kilómetros y medio, o bien pueden ser llevados a la estación de Santa Olalla (12 kilómetros), y de ésta, por ferrocarril, a San Juan de Aznalfarache (88 kilómetros); en total, 100 kilómetros.

Comparando estos dos itinerarios o recorridos, resulta mucho más favorable, desde el punto de vista económico, el puerto de Sevilla.

## Descripción física

La zona que estudiamos está enclavada en una comarca limitada por el N. por las sierras de Tentudía, Moro Alto, Machado Monasterio y otras, que forman una cordillera que corre aproximadamente de NO. a SE., y por su parte S., por otra cordillera de análoga dirección, con los nombres de El Viso, Gandul, Venero, Miño Caro, Era Alta, San Benito y otros.

El terreno de las precitadas concesiones es montuoso, aunque poco accidentado, siendo ligeramente ondulado en aquellos parajes en que dominan las rocas graníticas.

Está surcado por pequeños valles de erosión que vierten sus aguas en la ribera de Cala, siendo los principales caudales los de los barrancos del Moro Alto, que baja de la sierra de Tentudía, y los menos importantes de Tres Encinas, Charco de Agua y otros. Comprenden estos barrancos, cerros y colinas de superficies redondeadas, destacándose, como más importantes, los llamados Los Llanos, Los Gamos, Juan Pérez, Los Rehoyos y otros, de los cuales el más preeminente es el primero.

No existen en esta región desfiladeros, saltos o rápidos que parezcan indicar una erosión intensa actual, ya que existen rocas de distinta resistencia a la acción de los agentes externos; parece como si esos períodos de erosión intensa se hubieran efectuado en otras edades de la Tierra y hoy estuviéramos en períodos de relativa calma, siendo consecuencia de ello los pequeños desniveles de sus barrancos; resultando de todo que no es mucho mayor el arrastre y acarreo de sus corrientes que el desmoronamiento lento y progresivo de las laderas de sus cerros y colinas.

Si se tiene, además, presente que abundan las rocas graníticas en la zona central de esta comarca; y que éstas son rocas intrusivas de origen profundo, parece todo indicar que estamos en un gran valle de erosión, cuya denudación ha sido tan intensa que se han formado otros valles secundarios, contribuyendo todo ello a la formación de los cerros y colinas antes anotados, los cuales deben su origen no sólo a los movimien-

tos orogénicos que levantaron sus cordilleras principales, sino también a una erosión intensa a través de las edades geológicas de la Tierra.

El terreno es fértil en la llanura y está poblado de frondosos encinares y alcornocales, cuyo aprovechamiento constituye la principal riqueza de la región; también existen tierras de labor y algunos olivares, si bien en cortas extensiones.

\* \* \*

### Descripción geológica

El terreno de esta comarca pertenece al cambriano superior, según clasificación de la Comisión del Mapa Geológico de España.

En la descripción geológica que de la provincia de Huelva hace el Sr. Gonzalo Tarín, hace notar la dificultad de clasificación de los terrenos de esta comarca por la carencia de fósiles, y añade, que a falta del carácter paleontológico se observa ciertos hechos como son la repetición de pliegues anticlinales y sinclinales con menos insistencia que en el siluriano, y otro hecho, el carácter petrográfico, por la semejanza con otras zonas del Alentejo (Portugal) y de las provincias de Sevilla y Badajoz, en las cuales está bien determinado.

En cuanto a la composición y naturaleza de los sedimentos que constituyen las capas cambrianas de la provincia de Huelva, dice el citado señor que hay diferencias notables, según se considere la parte occidental o la oriental de la caja cambriana en que termina la provincia por su lado Norte, anotando «que constituida ésta en general por pizarras, calizas y areniscas, mientras que estas últimas son las que en la parte occidental alternan en varios sitios con las pizarras, son las calizas las que, en estratificación concordante, acompañan a éstas en la parte oriental, prolongándose los estratos con iguales caracteres litológicos en las provincias colindantes; por lo cual hemos tenido que establecer su comparación con aquellos, según dejamos indicado anteriormente».

De estas dos zonas, la occidental es en todo análoga a las

que por el otro lado de la frontera se prolongan por el Norte de Barrancos (Portugal), y nada más natural que suponerlas cambrianas, ya que allí están bien determinadas, y por otra parte, porque tienen bastante analogía con las que en la provincia de Badajoz se encuentran infrayacentes de las cuarcitas con crucianas en Cabeza del Buey, Castuera y otros puntos.

Respecto a las pizarras y calizas de la zona oriental, continúan con los mismos caracteres por la provincia de Sevilla, después del gran macizo granítico de Santa Olalla, como en aquella provincia fué descubierto por el Sr. Mac-Pherson, el *Archaeocyathus marianicus Roemer*, en las arcillas calcíferas del contacto de las calizas, que por si determinan el nivel de dichas rocas, estableciendo la equivalencia con la arenisca de Potsdan, de la América del Norte, deducen en definitiva que los sedimentos cambrianos de esta provincia corresponden al piso superior de la citada edad cambriana.

Los asomos de rocas ígneas son menos frecuentes que en el siluriano y estrato-cristalino de la provincia.

El metamorfismo está menos acentuado que en el siluriano, observándose cambios de color, venas de cuarzo y silicatación de pizarra, transformándolas a veces en cuarcitas y porcelanitas.

Las rocas dominantes son las pizarras, grawacas, areniscas, cuarcitas y calizas.

Está limitado este terreno por su parte Sur por las amplitas fosilíferas silurianas, que corren por la vertiente Sur de las sierras antes mencionadas de El Viso, Gandul, Venero, Jábata, etc., etc., y por su lado Norte se interna en la provincia de Badajoz, donde se extiende, formando un gran manchón por toda la zona Sur de la misma.

Hecho este ligero resumen de la descripción geológica de la provincia de Huelva por el Sr. Gonzalo Tarín, pasemos a describir, si bien ligeramente, esta comarca en particular, anotando los hechos que hemos observado, los cuales nos servirán de jalones para llegar a consecuencias íntimamente relacionadas con la naturaleza de los filones objeto de este estudio.

El terreno de las concesiones mineras antes mencionadas

está constituido por una faja de roca granítica que penetra por el término de Santa Olalla y se acuña superficialmente hacia el NO. en la ribera de Cala. A uno y otro lado de la roca ígnea existen cuarcitas, pizarras silíceas, pizarras arcillosas y grawacas. Por el NO. asoman los pórvidos, que en contacto de la roca granítica tienen el grano mediano, y a medida que se separa se presentan con grandes fenocristales de feldespato, como pudimos observar en las proximidades del Molino de la Angorrilla.

Esta masa pórvida sigue formando una gran faja de terreno hasta las proximidades de Arroyomolinos de León.

La roca granítica se presenta superficialmente en un grado avanzado de descomposición, hasta una profundidad de 4 a 10 metros, en los cuales la roca tiene un aspecto terroso, que los naturales llaman *Salón*, habiéndose encontrado, en algunas labores, esas bolas tan características, resultado de la forma de alterarse las rocas graníticas, debido, talvez, a concentraciones de mayor dureza, que en la superficie se traducen en cantos redondeados y esas formas caprichosas, a veces, de aspecto inestable.

Este macizo granítico, en las proximidades de sus contactos, puede ser de grano fino, hecho que parece probar la influencia de la roca lateral en el enfriamiento del magma eruptivo; en algunos sitios, como en el barranco de Charco de Agua, se presenta en sus contactos con el grano fino y pobre en mica, constituyendo la variedad de granito llamado aplita. También suele emitir apófisis de esta roca y venas de cuarzo, observándose con frecuencia un gran metamorfismo, que se traduce en esas venas de cuarzo en intensas descomposiciones, a veces, con un fuerte color rojizo, y en silicataciones de las pizarras, hasta adquirir el aspecto de cuarcitas.

Esta masa granítica tiende a aumentar de sección en profundidad, según puede verse en los cortes geológicos siguientes, dados según la dirección de la carretera en el paraje El Tejar, y el segundo por el barranco de Tres Encinas.

Por todo lo anteriormente expuesto y lo anotado en la descripción física, podemos deducir que esta masa granítica es un gran batolito, descubierto a la superficie por la gran erosión de los agentes externos.

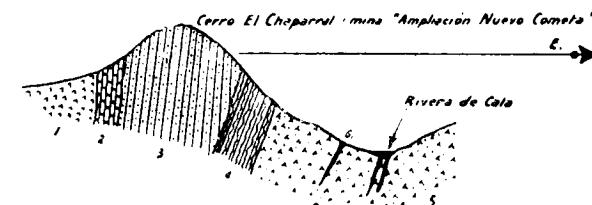
La mencionada roca granítica se presenta unas veces como un granito normal; en otras, desaparece el cuarzo y pasa a sianita; en otras, sustituye a la mica el anfibol hornoblenda, constituyendo el granito llamado anfibólico, y por fin la roca adquiere un aspecto más basico; el feldespato parece el llamado labrador, constituyendo la roca denominada diorita.



1, Acarreo. —2, Granito. —3, Pizarras. —4, Cuarzo.

Las pizarras arcillosas y silíceas se presentan muy dislocadas, observándose tránsitos insensibles entre las arcillosas, las silíceas y las cuarcitas, en las cuales no es extraño ver impregnaciones de pirita de hierro.

Si tenemos presente que los terrenos en la parte N. de la provincia se presentan en fajas alargadas y que en la comarca que estudiamos tienen una dirección aproximada de N. a NO.; que los afloramientos de rocas ígneas tienen formas y direcciones análogas, y que a veces siguen éstas las proximidades de los contactos de terrenos de distintas edades; que las montañas principales también se alinean en las mismas direcciones, pa-



1, Pórvido. —2, Caliza. —3, Pizarra silicea. —4, Cuarcitas. —5, Granito de grano fino.  
6, Filones de cuarzo.

rece todo indicar la intima relación de los movimientos orogénicos que levantaron estas cordilleras y las inyecciones de rocas ígneas.

Si observamos también que los filones de las concesiones

que estudiamos están gran parte de ellos enclavados en la roca granítica y que tienen la misma dirección general antes anotada; que la ganga dominante en los mismos es el cuarzo; que los efectos metamórficos en las pizarras se traducen en silicaciones y venas de cuarzo, y, por fin, la presencia en las cuarcitas de la pirita de hierro, y a veces pintas de chalcopirita, nos induce todo a suponer, como probable, la consecuencia de que los agentes mineralizadores acompañaron o fueron la última fase de la actividad ignea, fase que pudiéramos llamar de las fumerolas o geisseriana.

\* \* \*

### Historia

Al viajero que por primera vez recorre esta comarca, llama a primera vista la atención, al acercarse a los pueblos de Santa Olalla y Cala, las ruinas de los castillos de los mismos nombres, baluartes que se elevan en cerros inmediatos a los citados pueblos, que, sin duda, sirvieron de atalayas y refugios de sus antiguos habitantes en las épocas de las invasiones.

Pero no son sólo estas ruinas las que demuestran el haber sido poblada esta comarca en épocas remotas, sino también los innumerables objetos, trabajos y escoriales antiguos encontrados en la misma.

Es indudable que la importancia de la civilización de una época remota está en relación directa con el número y clase de los vestigios, objetos, monedas, ruinas, etc., etc., que perduran a través de los tiempos, y que constituyen datos preciosos para la historia de un pueblo. Pues bien; en esta región se observan en abundancia labores y escoriales antiguos, y en los mismos, o en sus proximidades, han sido encontrados infinidad de objetos antiguos; entre ellos, podemos citar una moneda romana de plata del Emperador Augusto, perfectamente conservada; otra de cobre del Emperador Tiberio, con las puertas de la ciudad de Mérida en el reverso; utensilios de cobre, entre ellos uno repujado, en forma de elipsoide truncado, con sus bordes adornados con bellísimas cenefas, encontrado en una galería antigua de la mina *California*; hermosas ánforas de barro cocido,

de diferentes tamaños, y de formas más o menos voluminosas, unas terminadas en punta y otras con fondo plano, encontradas en las labores antiguas de la mencionada mina; candiles de barro cocido, de forma deprimida en la parte central, y con algún adorno en ella, en forma de estrella; pesas de barro cocido, en forma de prisma truncado, encontradas en los trabajos antiguos de la mina *San Rafael*; vasijas y lacrimatorios, encontrados en tumbas descubiertas en las pertenencias de la mina *Zarina*, e infinidad de trozos de ánforas y ladrillos antiguos. Hemos visto escoriales en las pertenencias de *San Rafael*, *Zarina*, *El Escorial*, *Extremeña*, *Andaluza* y *California*; todas estas escorias están bien fundidas y tienen todo el aspecto de las clasificadas como romanas en la provincia de Huelva.

También existe una calzada romana, ocupada en algunos puntos por la carretera entre Cala y Santa Olalla, que era una antigua vía romana que partía de Mérida.

Por todo lo anteriormente expuesto, se deduce que esta comarca tuvo verdadera importancia minera en tiempo de los romanos, y que, probablemente, sería un centro dependiente de la gran ciudad romana *Emerita Augusta*, hoy Mérida, capital de la provincia de Lusitania, una de las dos provincias en que dividió el Emperador Augusto la España Ulterior, ciudad que adquirió gran esplendor en los años en que reinó el mencionado Emperador, siendo testigos mudos, pero fehacientes de ello, los innumerables restos y ruinas de la mencionada época, que hacen de la citada ciudad una de las más interesantes de España a los ojos del historiador y del turista.

Todo lo que hemos observado nos induce a creer que estamos en una región minera muy interesante y poco explorada en la actualidad, aserto extraño en estos tiempos, y más aún en una provincia eminentemente minera como la de Huelva, más explorada en minas de masas de pirita, pero tal vez, y sobre todo en esta zona, descuidada por no estar comprendida en la de las masas de pirita, pero sí interesante en filones de chalcopirita, mispikel y bismutina, a veces con leyes importantes; yacimientos que se presentan con pequeños afloramientos de mediana potencia, pero sobradamente industriales por sus extensiones y la riqueza de sus menas.

## Reseña histórica sobre el denuncio de la mina *Sultana* y de su explotación

La mina *Sultana* fué denunciada por D. Guillermo Ródiger en el año 1903.

Los indicios superficiales que indujeron a dicho señor a solicitar esta mina fueron una serie de hoyos alargados y restos de los vacíos de los mismos, en los cuales se observaron algunas pintas de carbonatos de cobre, estando además estos trabajos antiguos alineados en una dirección fija, de cuyos hechos era fácil deducir que los mencionados trabajos habían sido efectuados por los antiguos para explotar superficialmente un filón de cobre.

Seguidamente se hizo el pozo número 1 cortándose el filón a los 20 metros de profundidad, con una potencia media de 0,50 metros y bastante metalizado. Dicho filón buzaba al S. y tenía una dirección media de N. 30° O. Se siguió el pozo hasta los 25 metros, desde cuyo nivel se cortó de nuevo por una pequeña traviesa y se siguió en galería de dirección, y al mismo tiempo se perforó el pozo número 2. Con el auxilio de estos pozos se estuvo explotando en esta zona hasta enero de 1908, suspendiéndose los trabajos de explotación por la gran baja del precio del cobre. Por esta época se empezó también el llamado plano inclinado, el cual servía para bajar la zafra del piso 15 al 32, y luego se subían a la superficie con el auxilio del malacate establecido en el pozo número 1; estas zafras eran ricas en bismutina. El desagüe se hacía en esta época interiormente con bombas de mano y por el pozo número 3 a la superficie. La continuación de este plano inclinado no tuvo otro objeto que unir los diferentes pisos, y pudiera utilizarse para la extracción mediante algunas rectificaciones a partir del piso 32 en profundidad. El pozo número 3 cortó trabajos antiguos y el filón potente y mineralizado, el cual continúa hacia el Sur; pero debido a la gran abundancia de agua que afluía de esta zona hubo necesidad de hacer un muro de cerramiento al Sur del citado pozo. Toda la zona S., a partir del plano inclinado, es abundante en agua, debido, sin duda, a los trabajos anti-

guos exteriores e interiores que facilitan y sirven de depósitos, en gran modo, a las filtraciones superficiales, y también creamos influye el paso del filón por el barranco de Charco de Agua, donde hemos tenido ocasión de ver lo rápidamente que desaparecen los pequeños charcos que se forman con las primeras aguas en las proximidades del afloramiento del filón.

Desde 1908 no se hizo ninguna labor de explotación hasta el año 1911, en que esta mina fué tomada en opción por un Sindicato francés por dos años de reconocimiento, y con opción de compra al final de los mismos.

Los pisos 40, 50 y 60 de la zona S. fueron abandonados provisionalmente, cuando el avance hacia el N. encontró el filón con gran potencia y con riquísima mineralización. Era, desde luego, más económico trabajar en los pisos superiores, ya que también se luchaba con el gran inconveniente de un desagüe interior con bombas de mano, y dejar estos niveles inferiores para cuando pudieran utilizarse otros medios más prácticos y económicos.

Dicho Sindicato francés, después de reconocer la parte Sur hasta el piso 60, siguió las labores hacia el N. y prefirió, en vez de desaguar diariamente, dejar que se inundara dicha parte de la mina, por lo cual, al abandonar el contrato, tuvo que pagar una indemnización, que arbitró el Ingeniero de Minas Sr. Souvirón. El mencionado Sindicato dejó de trabajar en el año 1913; y abandonó su propósito, por desacuerdo de los socios, falta de capital y, sobre todo, por el horizonte político que hacía temer una guerra, circunstancia poco favorable para formar una Compañía o Sociedad.

Se hizo por fin el cerramiento de la parte Sur por medio de un muro situado en el piso 32 y al Norte del plano inclinado, ya que también había bastante campo de explotación por el momento, para lo cual se hicieron los pozos 7 y el llamado Pozo Bajada, y se siguió explotando hasta que estalló la guerra europea, y se paró nuevamente la explotación hasta agosto del año 1915, siendo preciso desaguar previamente toda la zona Norte, trabajándose en ésta con medios más prácticos y económicos, como son la extracción por torno de vapor y el

ataque por medio de martillos de aire comprimido, y en estas condiciones se ha venido explotando hasta el día, si bien desde el nivel 50 ha sido necesario establecer un malacate de sangre para la extracción y desagüe de los niveles inferiores; siendo este medio poco práctico y, desde luego, insuficiente para la explotación y desagüe de los niveles inferiores al piso 70.

En este último período se han efectuado también calicatas y pocillos de investigación que prueban la continuación del filón, pasando por la mina *San Rafael* e internándose, según indicios superficiales, en las pertenencias de la mina *Ampliación a Nuevo Cometa*, y se han comprobado también la existencia de otros filones paralelos al filón principal.

\* \* \*

### Naturaleza de los filones

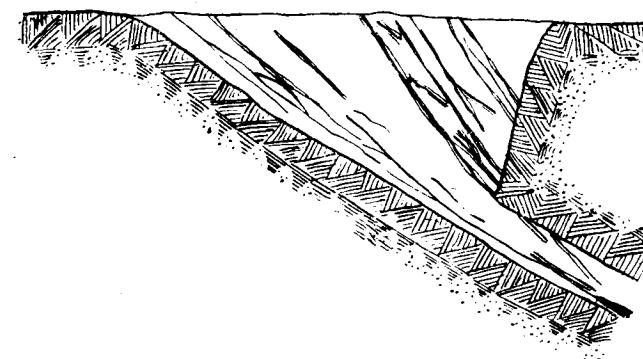
Las labores agrícolas y el terreno muy alterado del grupo minero *Sultana-San Rafael* han hecho desaparecer de tal forma los pequeños afloramientos de los filones, que solamente unas veces, por la presencia de vacíos y hoyos alargados, y otras por la existencia de trozos de cuarzo sueltos de naturaleza filoniana, siguiendo la dirección del filón principal, han sido los indicios para descubrirlo en diferentes puntos de su corrida.

Estos afloramientos, como pueden observarse de una manera indubitable en la emboquilladura del llamado plano inclinado de la mina *Sultana*, se presenta en forma de ramificaciones de pequeños filones de cuarzo de una potencia media de unos 0,05 metros, unas veces lechoso y otras cristalino; tiene siempre quedades parcialmente llenas de óxido de hierro, algunas veces pinta de malaquita y chalcopirita, y cuyas ramificaciones tienden a unirse en profundidad, como hemos podido comprobar bajando por el mencionado plano.

A continuación exponemos un corte por el citado plano en donde están croquizadas las citadas ramificaciones.

En los primeros metros en profundidad la roca granítica se presenta muy alterada y de aspecto terroso; sin embargo, la

caja de los filones, con potencias de 0,10 a 0,20 metros, es bastante dura y contrasta su aspecto compacto con lo terroso que le rodea, fenómeno que creemos debido a un efecto de silicificación de la roca granítica por los agentes mineralizadores que circulan por las fisuras filonianas.



*Paredes del filón.*—El filón en profundidad se presenta de contacto, limpio, sin ninguna salbanda o descomposición en la roca lateral en que encaja. Solamente se observa en ésta un cambio de color del gris oscuro, propio de la roca, al color gris claro, con tendencia a anularse, a simple vista, la forma cristalina, a medida que se aproxima al filón de tal forma, que en algunos sitios tiene aparentemente el aspecto de una cuarcia. En otros, por el contrario, la roca granítica se presenta inalterable y con su cristalización propia. No obstante esto, se observa a veces pequeñas vetas de cuarzo que siguen paralelamente al filón principal, pero en cortas extensiones, y generalmente en esa zona de cambio de color. En esa aureola blanquecina, que en muchos sitios envuelve al filón, no es extraño ver pintas de chalcopirita esparsas en la masa, hecho que también corrobora la observación expuesta sobre la influencia de los agentes mineralizadores sobre la roca lateral.

*Minerales.*—El mineral dominante es la chalcopirita, existiendo también la erubescita y cobre gris entre los de cobre; accidentalmente también se presenta la pirita de hierro, y más raro la bismutina y oro nativo.

La ganga dominante es el cuarzo, y accidentalmente existen también la siderosa y algo de calcita.

En la zona de meteorización existen los óxidos de hierro y los carbonatos y sulfatos de cobre.

*Estructura.*—La estructura del filón es maciza; puede observarse cristales de cuarzo completos dentro de la masa de chalcopirita, y también porciones de ésta dentro de la masa de cuarzo. Unas veces está metalizado el filón en el techo, otras en el muro, en el centro, y, por fin, emborrascado. A veces se presenta pobre en metalización o estéril, y pasa bruscamente o sensiblemente a metalizaciones considerables que han llegado a potencias de 1,60 centímetros de chalcopirita.

Por todas estas razones, podemos deducir que la metalización es muy variable, y que no puede darse ninguna regla en la marcha de la misma, y como el piso 90, el más profundo de la mina, así como el 96 en el avance del plano inclinado interior, continúa el filón con metalizaciones, gangas iguales a las de los pisos superiores y potencia igual o mayor que las que se observan en los mismos, podemos sentar como muy probable la continuidad del filón a mayores profundidades, con iguales caracteres y metalizaciones análogas a las de los niveles explotados.

*Geogenia.*—Los fenómenos metamórficos de intensas silicataciones que se observan en las proximidades de los contactos de la roca granítica y la existencia en los mismos de abundantes impregnaciones de pirita de hierro, nos induce a creer que los agentes mineralizadores fueron los mismos que originaron estos efectos metamórficos, esto es, los vapores de agua recalentados y los gases y cuerpos más solubles en el agua que en el magma eruptivo, los cuales se desprendieron del mismo en el acto de la cristalización lenta a grandes profundidades, o sea en la última fase de la inyección y solidificación del magma eruptivo, fase que pudiéramos llamar geisseriana.

Estos fenómenos están, a nuestro juicio, en relación con los movimientos orogénicos que acompañaron a las grandes inyecciones que, en grandes extensiones, se observan en toda esta región.

Nosotros admitimos un segundo movimiento, quizá con-

temporáneo de las rocas porfídicas, que originó las fisuras filonianas de la región y que permitieron la circulación por las mismas de agentes mineralizadores de origen más profundo y que se desprendieron por análogas causas a las expuestas, siendo estos agentes más ricos en metalizaciones, y sobre todo en chalcopirita.

Si recordamos lo antes expuesto sobre el aspecto macizo del filón de *La Sultana*, las paredes definidas e intactas, a veces con algún pequeño saliente inalterable de la roca granítica, la falta de concreciones en el filón principal, la existencia de gruesos cristales de cuarzo, a veces completos dentro de la masa de chalcopirita y porciones de ésta dentro de la masa de cuarzo, etcétera, etc., nos induce todo a suponer la hipótesis probable de que los agentes mineralizadores llenaron completamente la fisura filoniana y que la circulación por la misma de dichos agentes se efectuó de una manera lenta, contribuyendo como concausas a la precipitación de los minerales, las ramificaciones que hoy se observan superficialmente, que tal vez origina- ran una disminución en la presión y temperatura.

*Longitud.*—La longitud reconocida por las labores de la mina *Sultana* y por las calicatas y pocillos de investigación del grupo *Sultana-San Rafael*, es de unos 2.500 metros, si bien por otros indicios y afloramientos que existen en las pertenencias de la mina *Ampliación a Nuevo Cometa*, podemos admitir una longitud de unos 3.500 metros.

*Dirección.*—La dirección media es de N. 20° O., siendo digno de mencionar que el filón, como puede observarse en el plano general que se acompaña, sufre un cambio de dirección, amoldándose al mismo cambio de la faja de la roca granítica, dirigiéndose a los trabajos antiguos de las pertenencias de la mina *San Rafael*.

*Buzamiento e inclinación.*—Los filones buzan hacia el Oeste, con una inclinación media de unos 30°.

*Potencia.*—La potencia media en las labores de la mina *Sultana* es de unos 0,35 metros en profundidad; superficialmente, los afloramientos son filoncillos ramificados con una potencia media de unos 0,05 metros, siendo ésta la potencia y forma con que se presenta en las distintas labores y pocillos de investigación.

CUARTO ANIVERSARIO DE LA REVOLUCIÓN  
DE AGOSTO. ESTAMPA DE LA REVOLUCIÓN



fundidad se cortó un filón de cuarzo, y a los 5 metros al O. se hizo otro pozo, y se volvió a cortar el filón a los 7 metros de profundidad, con una potencia media de 0,05 metros, con su correspondiente caja de filón y con el mismo aspecto que se presenta en la curva del barranco de las Tres Encinas. La roca granítica se presenta muy descompuesta, y la caja del filón es de la misma roca, pero menos alterada, debido al efecto de silicatación anotado en el capítulo anterior.

*Calicata número 2.*—Se cortó también un filón con los mismos caracteres que en la anterior, y con una potencia de unos 0,05 metros, con algunas pintas de chalcopirita.

*Calicata número 3.*—Se hizo un pocillo de 5 metros; a los 3 metros se cortó el filón, con una potencia de 0,08 metros de cuarzo con chalcopirita y malaquita. Primero se atravesó la roca descompuesta y luego la roca inalterada, con un filoncillo de cuarzo que presentaba 30° de inclinación, y por fin, a los 3 metros, el filón antes dicho. La roca que lo envuelve es de un color más claro, como sucede en las labores de explotación de la mina *Sultana*. El filón cortado a los 3 metros tiene menor inclinación que el primero, por lo que se observa su tendencia a unirse en profundidad.

*Calicata número 4.*—Entre ésta y la calicata anterior existe una pequeña eminencia, al parecer vacía de un trabajo antiguo. Se cortó el filón a los 2,50 metros de profundidad con una potencia de 0,10 metros y los mismos caracteres que en el trabajo anterior. Este trabajo está todo en roca descompuesta, si bien en el fondo del pocillo se presenta la roca menos alterada. El filón, en este reconocimiento, se presenta con chalcopirita, malaquita y bismutina.

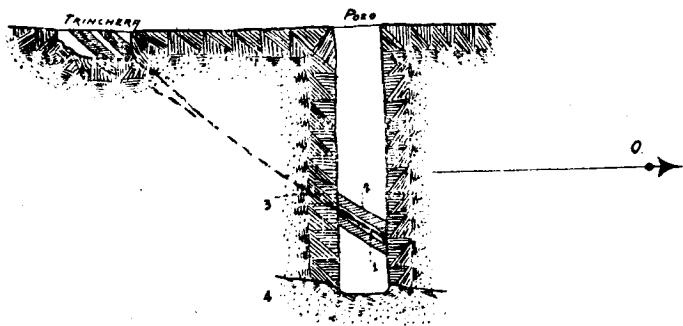
En el corte siguiente (pág. 18) se da una idea de este interesante trabajo.

*Calicatas números 4 y 5.*—Trabajos en trinchera de un metro de profundidad; se cortaron filones de cuarzo de unos 0,05 metros de potencia media, con pintas de malaquita en la cuarta y muy emborrascado en la quinta.

*Calicata número 6.*—En una pequeña trinchera se cortaron dos filones de cuarzo de unos 0,06 metros de potencia y con tendencia a unirse a profundidad, los cuales fueron cortados de

nuevo con un pocillo próximo al O. a los 5 metros de profundidad, con una potencia de 0,10 metros e inclinación de 30°. Se presenta con los mismos caracteres que en los trabajos anteriores. En el cuarzo también se observa algunas pintas de malaquita.

*Calicata número 7.*—En un trabajo en forma de trinchera



1, Filón.—2, Caja de filón.—3, Granito descompuesto.—4, Idem menos descompuesto.

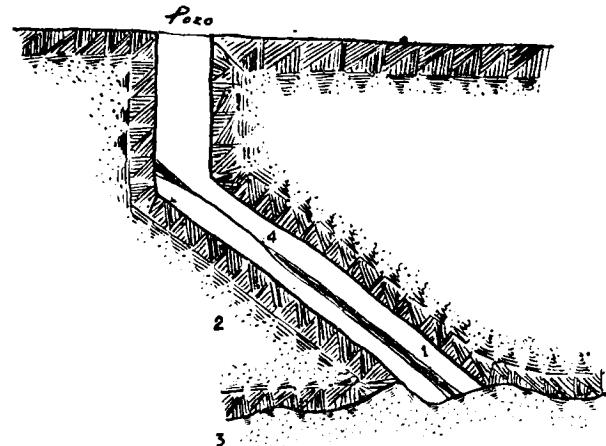
se cortó un filón de unos 0,07 metros de potencia, con caja de 0,05 metros y con una inclinación de unos 30°. En el cuarzo también se observan algunas pintas de chalcopirita.

*Calicatas números 8 y 9.*—Con pocillo de 3 metros y medio de profundidad en la roca descompuesta se cortaron unos filoncillos de unos 0,05 metros de potencia de cuarzo cristalino.

*Calicata número 10.*—Se cortó un filón de cuarzo de unos 0,05 metros de potencia. En este pocillo se cortó primero la tierra de labor, luego un conglomerado reciente con cantos rodados de cuarcita, que suelen abundar por la superficie de estos terrenos, y después el granito descompuesto, y, por último, la roca descompuesta y arcillas, formando la caja del filón.

*Calicata número 11.*—En una calicata en forma de trinchera se cortó un filón de cuarzo, de unos 20 centímetros de potencia e inclinación casi vertical, más bien buzando algunos grados al N., diferenciándose en esto principalmente de todos los hasta aquí descritos, que buzan al O., con una inclinación media de unos 30°.

*Calicata número 12.*—En una calicata también en forma de trinchera se cortó un filón de unos 10 centímetros de potencia, con algunas pintas de chalcopirita; a unos 5 ó 6 metros al O. de la misma se hizo un pocillo de 6 metros y medio de profundidad, y se cortó en el mismo filón, con una potencia de 15 centímetros, de cuarzo blanco y con sus oquedades llenas de óxido de hierro y algunas pintas de chalcopirita, con una inclinación media de unos 30° y una dirección aproximada de N. 40° O. Se siguió en rebaje, y en los primeros barrenos para empezar, se perdió el filón de cuarzo y siguió una guía arcillo-



1, Filón.—2, Granito descompuesto.—3, Idem menos alterado.—4, Labor en rebaje.

sa, con su caja de filón. Después, esta veta se cambia en un filón todo metalizado, de unos 6 centímetros de potencia, y con tendencia a ensanchar en profundidad, con chalcopirita y bismutina, cuyo filón continúa metalizado, aumentando de potencia, la cual llega a 13 centímetros en la zona más profunda de la labor en rebaje, que tiene un desnivel con la superficie de unos 12 metros. El trabajo tiene la disposición que se anota en el adjunto croquis.

*Calicata número 13.*—Se cortó un filón de cuarzo, de unos 0'05 metros de potencia, con algunas pintas de malaquita y caracteres análogos a los anteriores.

*Calicata número 14.*—Se hizo una trinchera, encontrándose

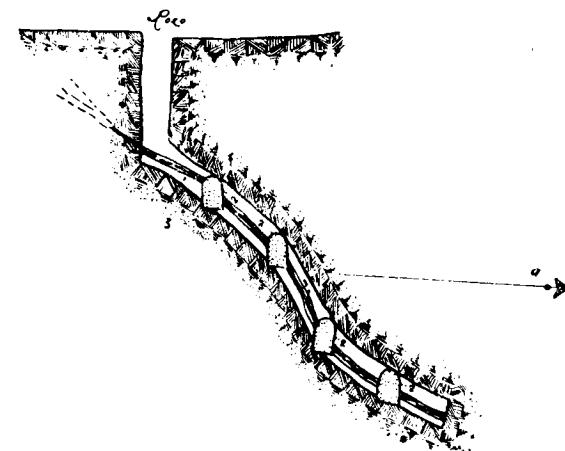
el terreno removido, y en el avance de la misma se comprobó ser una labor antigua en rebaje. En la superficie del terreno se observó una pequeña eminencia, al parecer un vacie antiguo. Se hizo un pocillo al O., que cortó el filón a unos 4,50 metros de profundidad. Antes de llegar al filón, el terreno era suelto. Se encontró en su yacente un trozo de chalcopirita suelto que pesó 40 kilogramos. Se siguió el filón en rebaje, con una dirección N. 40° O. e inclinación aproximada de 20°, y a los 2 metros, siguiendo la dirección del mismo, se encontró una galería de dirección antigua, otra a los 4 metros, otra a los 9 metros y otra a los 16 metros. En esta labor el filón aumenta de inclinación a 4,50 metros de profundidad, donde se pone casi horizontal, y luego, en el frente del trabajo, vuelve a aumentar de inclinación. El filón va perfectamente definido en toda su longitud, con su caja de filón, pintas de chalcopirita y malaquita, y así queda en el frente del trabajo, con una potencia de 0,06 metros aproximadamente. Toda esta labor está efectuada en la roca descompuesta. Creemos debido estos cambios en la inclinación a presiones laterales que pueden originar el aplastamiento de la roca y traducirse en movimientos laterales; así, no es extraño ver diversas pegas, donde se muestran esos fenómenos de compresiones, que denotan, a veces, ciertos movimientos laterales.

A continuación exponemos un croquis que da una idea de la disposición de este trabajo (pág. 21).

*Calicata número 15.* — También se cortó el filón con una potencia de 0,05 metros, con los mismos caracteres de los trabajos anteriores y con pintas de malaquita y chalcopirita.

*Pozo El Copo.* — A unos 40 metros al O. de la calicata 14 se hizo un pozo de investigación, el cual cortó, a los 5 metros de profundidad, un filón de cuarzo de unos 0,08 metros de potencia y caracteres análogos a los anteriores; se siguió el pozo en roca descompuesta hasta los 23 metros, en que aparece la roca granítica sin descomponer, y se siguió hasta los 29 metros y medio, en que se emboquilló una traviesa al E. y se cortó el filón a los 5 metros y medio, presentándose en el frente, en forma de dos filones unidos por vetas transversales, con pintas de chalcopirita. En vista de los cambios de inclinación observados

en la calicata número 14 se siguió esta traviesa hasta los 14 metros, no encontrándose ningún nuevo filón. El filón antes citado presentaba su caja muy alterada y el cuarzo muy careado, lo cual probaba un estado muy avanzado de descomposición, de tal forma, que con mucha facilidad se quitaba con la mano los trozos de cuarzo. En virtud de ello, no se hizo ningún trabajo para reconocerlo en dirección, por creer seguiría esta zona alterada en una gran longitud, estando pendiente la profundización del pozo para cortarlo a mayor profundidad. También se pretende seguir la citada traviesa para cortar otros filones que corren al E. y paralelo al citado.



1, Filón.—2, Trabajos antiguos.—3 Labor en rebaje.

*Pozo San Martín.* — Próximo a la pared Este del camino de la Fuente Navarra y a unos 50 metros al Oeste de la calicata número 5, se hizo otro pozo de investigación. A los 50 centímetros de profundidad se presentó un filón de unos 6 a 8 centímetros de cuarzo, emborrascado con chalcopirita; se siguió el pozo en roca granítica descompuesta hasta los 14 metros y medio en que aparece la roca granítica inalterada. A los 25 metros se emboquilló una traviesa, la cual se paró a los 12 metros por comprobarse por otras labores de investigación superficiales, que el filón de la mina *Sultana* corre al Oeste de

dicho pozo, y además porque se estaba en la zona de cambio de dirección del filón, correspondiéndose por todos sus caracteres el cortado a los 50 centímetros en el pozo, con el de la calicata número 4 a, quedando pendiente de hacer en el mencionado pozo una traviesa al Oeste para cortar al citado filón. Igualmente está pendiente continuar la traviesa hacia el Este para cortar el filón paralelo al principal.

*Trabajos de investigación al Este del filón principal de la mina «Sultana».*—Al Este de dicho filón existen unos hoyos alargados que son indudablemente labores mineras antiguas, cuya zona se trata de investigar, y al efecto se han hecho los trabajos siguientes:

*Pozo número 5.*—Al Sur de uno de estos hoyos se perforó este pozo en la roca granítica descompuesta, entrando en la roca franca a los 19 metros, y se emboquilló una galería traviesa a los 23 metros, cortándose un filón a los 16. Este pozo, aunque hundido, puede rehabilitarse y utilizarse como auxiliar de la calicata número 1 del filón Este para la explotación del filón de la citada calicata que a continuación se cita:

*Calicata número 1 del filón Este.*—Próximo a otro trabajo antiguo se hizo esta calicata sobre un terreno removido, al parecer un trabajo antiguo; a los 5 metros se presentó en uno de los hastiales un filón de cuarzo con caracteres análogos a los de esta región, el cual siguió ensanchando y aumentando en metalización, que llegó a ser a los 9,60 metros, de 15 centímetros fuertemente emborrascado con chalcopirita y bismutina. En este nivel se encontró una galería antigua convenientemente fortificada con madera de encina muy alterada, y se encontró también un pico de hierro completamente oxidado de forma parecida a los actuales, pero muy corto de punta. A los 16 metros se cortó otra galería antigua, también de dirección, con su correspondiente fortificación y con una dirección de N. 20° O. Un hundimiento hizo parar este trabajo, y esto imposibilitó el reconocimiento de la citada galería antigua, que estaba completamente llena de escombros. Para rehabilitar este trabajo, se ha hecho un nuevo pozo que ha encontrado el rebaje en la primera galería antigua, y se sigue en la actualidad desescombrando el rebaje.

*Pozo San Bernardo.*—Al Noroeste, y siguiendo la dirección aproximada del Este, se volvió a descubrir el filón a los 110 metros del trabajo anterior, y seguidamente se empezó el pozo llamado San Bernardo, que atravesó una serie de filones ramificados con un aspecto igual a los que se observan en el llamado plano inclinado y con tendencia a unirse en profundidad; se sigue en rebaje el mismo, presentándose el filón muy bien caracterizado con manchas de chalcopirita y bismutina, y creemos probable, por los indicios observados, que este filón será explotable por su analogía con el de la *Sultana*.

\* \* \*

### Estudio económico de la explotación

*Procedimiento de explotación.*—La inclinación del filón y su potencia justifican el procedimiento de *galerías de dirección, realces y rebajes*, dejando pilares de protección y efectuándose rellenos en aquellos sitios que son necesarios.

*Ataque.*—Se efectúa éste con el auxilio de martillos Ingersoll-Rand y Hardy, en número de cuatro, empleándose también algunas parejas de barreneros a maza en sitios aislados.

*Extracción.*—Se efectúa por el pozo 7, con su castillete y una máquina Winche o torno de vapor, de 600 kilogramos de carga útil. El mencionado pozo sólo llega al nivel 50, y por él también se efectúa el desagüe con cubas. Del citado nivel parte una traviesa en la cual existe un malacate de sangre que efectúa por un plano inclinado la extracción y desagüe de los pisos inferiores.

*Preparación mecánica.*—El mineral en la superficie sufre un estrío a mano con maza, resultando la clase 1.<sup>a</sup> con una ley media de un 26 por 100 de cobre, y la clase 4.<sup>a</sup> de ley media 15 por 100, las cuales pasan a los almacenes respectivos. Los menudos y granzas pasan a una plaza de lavados, donde con el auxilio de cribas de palanquín de fondo filtrante (gibs), rollos y rumbos, todo movido a brazo por obreros de ambos sexos, concentran los mismos, resultando de las granzas dos

clases, 2.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>. Ambas clases suelen tener igual o superior ley que las primeras y cuartas antes citadas. Los finos se combinan convenientemente y forman la clase 3.<sup>a</sup>, con una ley de 17 por 100 de cobre. Esta instalación resulta económica y suficiente para pequeñas producciones, teniendo, desde luego, el inconveniente de dejar los residuos con una ley media de 2 y medio al 3 y medio por 100 en cobre, y 5 a 7 gramos de oro por tonelada. Estos residuos de lavados suman, con los residuos gruesos de las plazas de estrío, unas 18.000 toneladas de mineral con las leyes citadas.

*Mercado y transporte.*—Los minerales han sido vendidos en la actualidad a la fundición de cobre de la Compañía Cueva de la Mora, sobre vagón en la estación de Valdelamusa, siendo llevados en carros a la estación de Fregenal de la Sierra, y de ésta en ferrocarril a Valdelamusa.

*Gastos de explotación.*—De los datos que nos ha suministrado el actual explotador y propietario Sr. Rodiger, podemos asegurar que los gastos de explotación no llegan a 175 pesetas por tonelada, teniendo en cuenta para ello las toneladas de residuos ricos procedentes no tan sólo del estrío, sino también del lavadero.

*Transporte.*—Los gastos de transportes al puerto de Huelva son 25 pesetas por tonelada en carros a la estación de Fregenal de la Sierra, y desde ésta, por ferrocarril, al puerto de Huelva 13 pesetas; en total, 38 pesetas.

Para transportarlos al puerto de Sevilla, los gastos serían los siguientes: 5 ó 7 pesetas para su conducción a la estación Minas de Cala o estación Santa Olalla, y desde éstas a San Juan de Aznalfarache 7 pesetas, o sean en total 12 ó 14 pesetas, respectivamente.

La comparación de las cantidades que anotamos en los párrafos anteriores, nos confirma, como tenemos dicho anteriormente, las ventajas económicas del puerto de Sevilla sobre el de Huelva.

*Mineral producido.*—El mineral producido por el grupo minero Sultana-San Rafael es de 8.250 toneladas, de las cuales 4.669 corresponden al periodo agosto de 1915 a marzo de 1920.

*Ley media en cobre de los minerales.*—De los datos que se nos han facilitado, hemos deducido una ley media aproximada de 21 por 100 de cobre, con algunos gramos de oro.

A continuación copiamos algunos certificados de análisis del laboratorio de M. Fontaine, referentes a algunos lotes vendidos:

#### Año 1905

Partida núm. 1.—42.037 kilos .....	28,16 por 100 de Cu.
— — 2.—21.538 — .....	28,76 por 100 —
— — 3.—26.510 — .....	27,60 por 100 —
— — 4.—25.248 — .....	18,04 por 100 —

#### Año 1907

Partida núm. 1.—46.611 kilos .....	28,36 por 100 de Cu.
— — 2.—22.440 — .....	27,97 por 100 —
— — 3.—48.048 — .....	26,33 por 100 —
— — 4.— 6.086 — .....	19,21 por 100 —
— — 5.—14.755 — .....	18,00 por 100 —

#### Año 1918

Partida núm. 1.—20.870 kilos .....	26,12 por 100 de Cu.
— — 2.—20.465 — .....	27,32 por 100 —
— — 3.—20.460 — .....	15,01 por 100 —
— — 4.—42.265 — .....	16,31 por 100 —

#### Año 1919

Partida núm. 1.—20.898 kilos .....	25,28 por 100 de Cu.
— — 2.—30.622 — .....	25,78 por 100 —
— — 3.—20.620 — .....	16,52 por 100 —
— — 4.—31.555 — .....	14,29 por 100 —

Año 1920

Partida núm. 1.—25.223 kilos .....	26,82 por 100 de Cu.
— — 2.—21.524 — .....	25,88 por 100 —
— — 3.—25.157 — .....	18,72 por 100 —
— — 4.—20.976 — .....	13,80 por 100 —

*Residuos.*—Es también digno de tenerse en cuenta que, además del mineral vendido, se han producido unas 18.000 toneladas, procedentes de los residuos del estrío y lavaderos, que no pueden tratarse con los medios actuales de que dispone la mina, por lo que son amontonados a los lados de las plazas de estrío y lavaderos; estos residuos tienen una ley media de 2 y  $\frac{1}{2}$  a 3 y  $\frac{1}{2}$  por 100 de cobre, con unos seis gramos de oro por tonelada. Nosotros estimamos, como muy probable, que estudiado con detenimiento el problema de la concentración de estos residuos se podría obtener por cada ocho toneladas de ellos, una con la ley media antes indicada y una fuerte ley de gramos de oro; por tanto, de las 18.000 toneladas de residuos se obtendrían 2.250 toneladas de las condiciones anotadas.

A continuación copiamos algunos certificados de análisis de estos residuos hechos en el laboratorio químico de L. Fontaine:

*Escogido.*—1.<sup>º</sup> Montón del molino, 1.500 toneladas. Análisis: Cu, 4,05 por 100; Ag, 87 gramos por tonelada; Au, 15,20 idem.

2.<sup>º</sup> Montón de la plaza, 35.000 toneladas. Análisis: Cu, 2,46 por 100; Ag, 95 gramos por tonelada; Au, 6,30 id.

*Lavaderos.*—Montón granzas y finos, 11.500 toneladas. Análisis: Cu, 1,58 por 100; Ag, 45 gramos por tonelada; Au, 5,90 id.

*Lamas,* 1.500 toneladas. Análisis: Cu, 3,61 por 100; Ag, 68 gramos por tonelada; Au, 1,25 id.

Estos residuos han sido sometidos a ensayos por flotación por la Sociedad Española de tratamientos de minerales por flo-

tación, agentes exclusivos de Minerals Separations Ltd., Madrid, Plaza de Cánovas, número 4, y con fecha 19 diciembre de 1919 remitió el resultado siguiente:

*Muestra núm. 1.—Grueso (escogido)*

ANÁLISIS	Peso	Cu por 100	Fe por 100	Insolubles
Crudos.....	100	0,88	»	»
Concentrados.....	4,50	17,50	24,60	23,00
Residuos.....	95,50	0,11	»	»

Con rendimiento del 88 por 100.

*Muestra núm. 2.—Criba 8 (lavadero)*

ANÁLISIS	Peso	Cu por 100	Fe por 100	Insolubles
Crudos.....	100	1,50	»	»
Concentrados.....	5,00	16,70	20,70	30,50
Residuos.....	95	0,23	»	»

Con rendimiento del 79 por 100

*Muestra núm. 3.—Lamas*

ANÁLISIS	Peso	Cu por 100	Fe por 100	Insolubles
Crudos.....	100	3,20	»	0,38
Concentrados.....	19	11,15	»	»
Residuos.....	81	0,88	»	»

Con rendimiento del 75 por 100

La importancia de estos residuos es tal, que no dudamos que su beneficio, efectuado en condiciones económicas, no sería inferior a 500.000 pesetas.

*Otros minerales.*—A más de la chalcopirita, que constituye la mena principal, se presentan accidentalmente otros minerales, entre ellos de bismuto y cobalto, sobre cuya presencia llamamos la atención del explotador, por si fuese posible, en alguna ocasión, recoger estos minerales, dados sus altos precios en el mercado.

*Análisis completo de la chalcopirita del filón de la mina Sultana  
Secado a 312° F*

Cobre.....	27,51	por 100
Hierro.....	32,38	—
Azufre.....	36,40	—
Arsénico.....	0,07	—
Antimonio.....	0,04	—
Cal .....	1,60	—
Magnesia .....	0,14	—
Alúmina.....	0,36	—
Sílice.....	1,20	—
Oxígeno y pérdida .....	0,30	—
 TOTAL.....	 <hr/> 100,00	

Plata, 2,25 onzas por tonelada de 2.240 libras.

Oro, 0,05 onzas por tonelada de 2.240 libras.

### Cubicación

*Filón Sultana-San Rafael.*—Para la cubicación del mineral de las labores de la mina *Sultana*, prescindimos, a título de coeficiente de seguridad, de las zonas explotables entre el nivel 32 y la superficie, las cuales han sido abandonadas, unas por peligrosas y otras por ser menos ricas que las situadas en niveles inferiores al 32.

Para facilitar nuestra apreciación dividimos la mina en dos zonas separadas por el llamado plano inclinado, y las denominamos Zona Norte y Zona Sur.

Por otra parte, aunque la mineralización media calculada en el párrafo Potencia reducida da 555 kilogramos por metro cuadrado de filón explotado, sólo admitimos para nuestros cálculos 500 kilogramos.

### ZONA NORTE

*Mineral a la vista.*—Para el cálculo del mineral a la vista, es decir, el mineral reconocido en tres caras, o sea el comprendido entre los realces del piso 50 al 52, bloques del 60 al 70, del 70 al 80 y del 80 al 90, que nos dan una superficie aproximada de 3.000 metros cuadrados, con la mineralización antes indicada, nos da para la zona que estudiamos unas 1.500 toneladas.

### ZONA SUR

*Mineral a la vista.*—Considerando que en esta zona la superficie explotable entre los niveles 50 al 32, 60 al 50, al S. del rebaje del pozo número 1, y al N. del mismo alcanza una superficie de 2.000 metros cuadrados con la mineralización antes admitida, resulta para mineral a la vista en esta zona la cantidad de 1.000 toneladas, que sumadas a las halladas para la zona Norte, suman un total de 2.500 toneladas.

Además de este número de toneladas a la vista debemos considerar como tales las 2.000 toneladas que se pueden extraer de los residuos del lavado y del estrío, cuyo coste de preparación mecánica, para obtener la ley media admitida, ha de ser inferior al coste total de explotación por tonelada.

Tenemos, en definitiva, para mineral a la vista, 4.500 toneladas con la ley media de 21 por 100 de cobre.

*Mineral probable.*—Como mineral probable hemos deducido 12.750 toneladas de los macizos comprendidos entre el nivel 100, donde está reconocido el filón en el rebaje principal y la zona superior explotada, restando, desde luego, las toneladas que corresponden al mineral a la vista y la faja de estéril que acompaña a la falla principal.

*Mineral posible.*—Para mineral posible hemos deducido 16.500 toneladas. Para calcular este mineral hemos supuesto que el filón continúa mineralizado hasta el nivel 150 metros.

Nos hace suponer esta hipótesis, que creemos muy razonable, la potencia del filón de la galería 90, igual o mayor que en los niveles superiores; su buena metalización, que se presenta con los mismos caracteres que en dichos niveles; la invariabilidad de las gangas; la longitud del filón; la uniformidad de la potencia en el nivel antes citado, etc., etc., son hechos que se suman para admitir esa posibilidad, no habiendo de otra parte ningún fundamento en contra.

En definitiva tenemos:

Mineral a la vista.....	4.500 toneladas.
Idem probable.....	12.750 —
Idem posible.....	16.500 —
TOTAL CUBICADO....	<u>33.750 toneladas.</u>

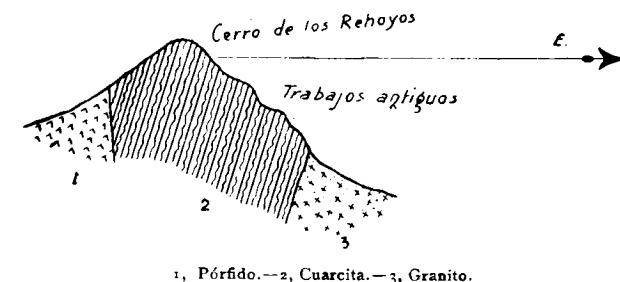
En estos cálculos no hemos tenido en cuenta para nada el filón paralelo al principal, llamado *Filón Este*, aunque presenta mineralizaciones explotables en varios trabajos de investigación.

De otra parte, si tenemos en cuenta que las calicatas y demás labores efectuadas (reseñadas en el capítulo «Investigación») en la dirección del filón demuestran la continuación del mismo, tanto por la mina *San Rafael* como por las pertenencias de *Ampliación a Nuevo Cometa*, en una longitud de más de 3.000 metros, y admitiendo para mayor seguridad de nuestra apreciación que el filón solamente es explotable en tres zonas, que son: *San Rafael*, zona de la calicata número 1 y zonas de las calicatas número 3 y número 4 a, en las cuales solamente aceptamos una longitud mineralizada de 200 metros en cada una de ellas, o sea en total 600 metros, y admitiendo que la mineralización llega sólo a los 100 metros con la mineralización reducida de 300 kilogramos en vez de los 500 antes aceptados por metro cuadrado, debemos considerar también como mineral probable, o al menos como posible, unas 24.000 toneladas, que sumadas a las anteriormente cubicadas, dan un total de 57.750 toneladas.

### Mina San Rafael

Está situada esta mina en el cerro llamado de Los Rehoyos, término municipal de Cala, adonde se dirige el filón principal de la *Sultana*, como puede verse en el plano general de concesiones.

Por la vertiente NE. de este cerro pasa el contacto del granito, y por la vertiente SO. el de los pórpidos cuarcíferos, existiendo entre los mismos una cuña de cuarcita, como puede verse en el siguiente corte geológico.



1, Pórvido.—2, Cuarcita.—3, Granito.

Caracterizan a esta interesante mina los innumerables trabajos antiguos que existen en toda la parte NE. del mencionado cerro Los Rehoyos, y un escorial bastante importante que existe a media ladera y en el lado N. del mismo, donde puede medirse espesores hasta de un metro, y observándose la malachita en algunos trozos de escorias. También se observa en estos escoriales trozos de ladrillo adheridos a las escorias, los cuales, sin duda, pertenecen a los hornos en que se fundieron. En esta escoria también se ha encontrado un trozo de mata cobriza, y al romper algunos trozos de ella se han encontrado pequeñas bolitas de cobre o régulos. Todo ello indica que los minerales que allí se han fundido han sido ricos en cobre y extraídos de las labores allí efectuadas.

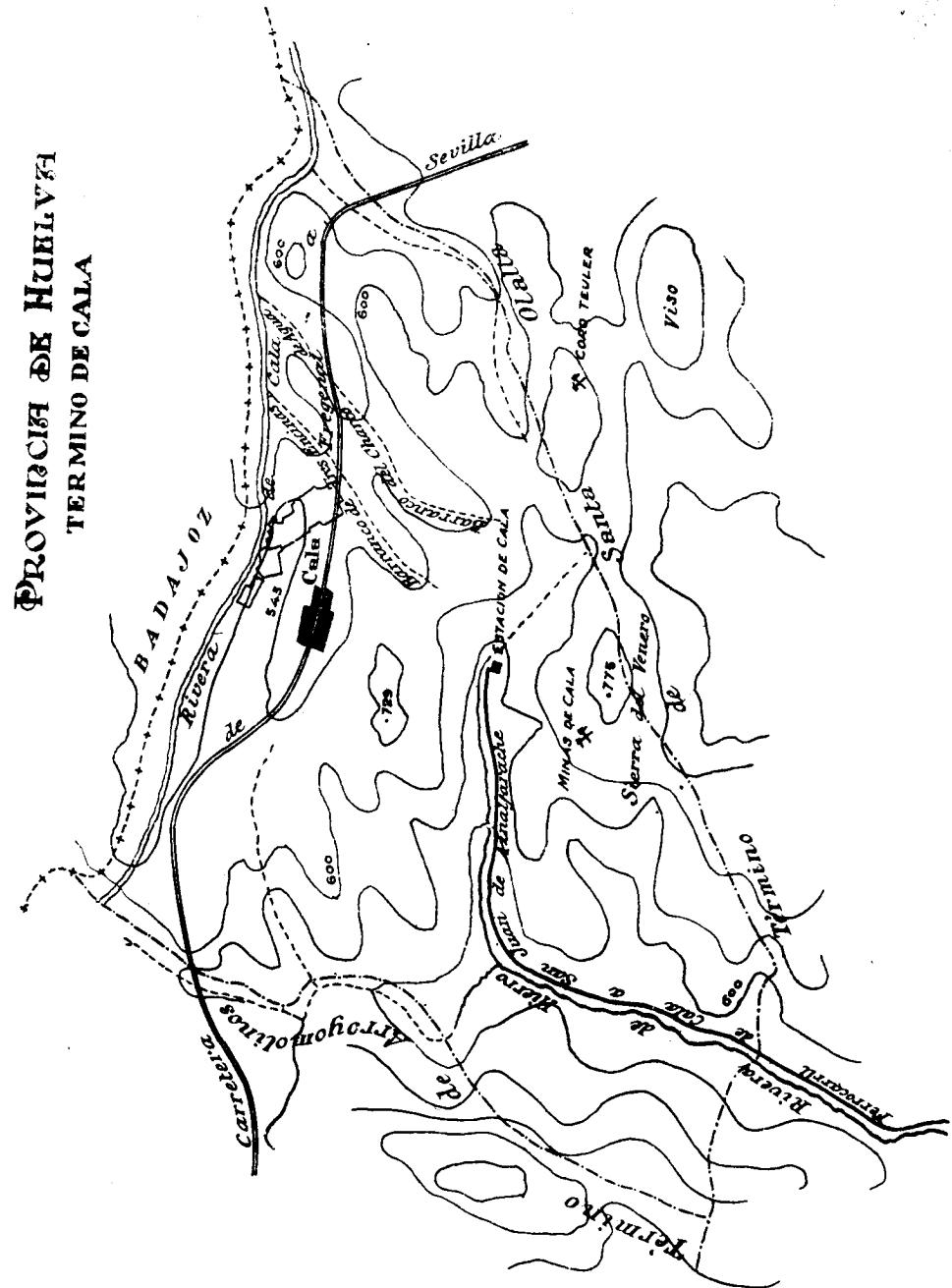
Entre las labores antiguas, merece citarse por su importancia una gran labor a roza abierta situada en la vertiente E. del citado cabezo; dicha labor tiene una longitud de más de 100 metros por 50 de ancho y unos 15 de profundidad media.

Esta labor sería indudablemente de mayor profundidad; pero el tiempo ha destruido sus paredes y ha llenado en gran parte la zona más profunda de la misma, lo cual ha sido probado también por un pocillo que se hizo en la parte central, donde no se atravesó más que terreno suelto y escoria, cuyo pocillo se derrumbó por no llegar a tiempo las maderas de entibación. Posteriormente se hizo el pozo 5 de Mayo, que llegó a una profundidad de 21 metros; a los 14 se atravesó un trabajo antiguo inclinado, del cual se sacaron varios esportones de bismutina, que fueron arrojados al vacie. Dicho trabajo era de dimensiones muy reducidas y se paró. A los 20 metros se hizo una galería con dirección aproximada N. 45° O., y a los 5 metros entró en un anchurón antiguo, que estaba en comunicación con un pozo antiguo también. De allí se siguió un filón estrecho de cuarzo en galería muy tortuosa, y convencidos de que esto no era el filón principal que se había explotado en el gran trabajo antiguo a roza abierta, y por otra parte, habiéndose descubierto el filón en la mina *Sultana*, y efectuados en ésta labores de investigación con más éxito, se abandonaron aquellos trabajos.

Posteriormente se han efectuado otros trabajos de investigación en la ladera NE. del cerro de Los Rehyos, antes mencionados, consistentes en tres galerías o pocillos inclinados abiertos en las cuarcitas, dando el resultado más satisfactorio el situado más al N. del llamado Socavón número 1. En este trabajo, y a muy pocos metros de profundidad, se cortó un filón de cuarzo bastante mineralizado con chalcopirita y bismutina. El análisis de una muestra dió un 16 por 100 de cobre y más de 50 gramos de oro por tonelada. Como hemos dicho anteriormente, estos trabajos de investigación están ejecutados en las cuarcitas, y el gran trabajo a roza abierta, en granito.

Este filón, por la altura que ha sido cortado y buzamiento favorable, creemos está en relación con el filón principal que encaja en el granito. Las cuarcitas que envuelven a dicho filón están en algunos sitios fuertemente impregnadas de pirita de hierro. En un vacie antiguo se encontró un trozo de cuarzo de más de un decímetro cúbico todo salpicado de oro y varias muestras más de cuarzo con pepitas de oro.

PROVINCIA DE HUELVA  
TERMINO DE CALA



Del estudio efectuado en el terreno, tanto sobre la situación relativa de las labores antiguas y modernas de investigación como de los resultados obtenidos, hemos deducido la consecuencia probable de que las labores modernas no han llegado al filón principal explotado en la gran labor a roza abierta, siendo probable que el filón del socavón núm. 1 esté en relación con dicho filón principal, y, por otra parte, como los filones cortados buzan al SO. aproximadamente, creemos que es en este lado de la labor antigua a roza abierta donde debe hacerse un pozo de unos 30 metros, para cortar el filón principal. Creemos que, dada la longitud de esta labor, el filón que se explotó superficialmente en ella mereció un gran interés por la riqueza de sus minerales, y si se abandonó fué por la imposibilidad de seguir el trabajo a roza abierta, dada la inclinación del filón, y, por otra parte, por llegar a la roca inalterada y de gran resistencia al ataque, y, sobre todo, por los medios poco prácticos de que disponían los antiguos.

\* \* \*

#### Mina «Ampliación a Nuevo Cometa»

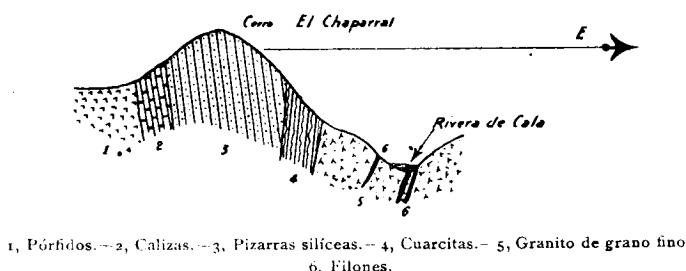
Está situada esta concesión minera en la corrida del filón del grupo *Sultana-San Rafael*, como puede verse en el plano general de concesiones del referido grupo. El paraje donde radica es denominado El Chaparral, del término municipal de Cala, y sus pertenencias corren por la orilla derecha de la ribera de Cala.

El terreno es llano en el lado SE. de las concesiones, y quebrado en las vertientes del cerro de El Chaparral, sobre todo en las proximidades de la ribera antes citada. •

El terreno de esta concesión está constituido por el granito de grano fino, pizarras, cuarcitas, calizas y pórfidos, en la disposición que se indica en el siguiente corte geológico (pág. 34).

En la ribera existen varios afloramientos de filones de cuarzo, con pintas de chalcopirita y pirita de hierro, teniendo la suerte además de recoger una pepita de oro. Estos filones, de los cuales el más potente llega a potencia de 0,40 a 0,50 metros, se ocultan al salir de la ribera bajo el manto de tierra vegetal.

En la falda NE. del cerro El Chaparral también observamos un filón de cuarzo con sus oquedades llenas de óxido de hierro. Más al NO. existen dos trabajos efectuados sobre un crestón ferruginoso, de cuyos trabajos el más importante es el pocillo situado más al NO., llamado calicata 17. Como puede verse en el terreno removido, el crestón es en partes siliceo, y en otras aparece más arcilloso, con aspecto de un ocre de hierro.



Corren estos crestones según una dirección aproximada N. 45° O. e inclinación casi vertical. En las partes silíceas se observan impregnaciones de chalcopirita y pirita de hierro, que al descomponerse han formado esos requemones tan característicos de las monteras, donde no es difícil encontrar pintas de malaquita.

El terreno está cubierto por la capa vegetal, que impide ver estos afloramientos en su verdadera magnitud; sin embargo, en el trabajo antes citado se aprecia como mínimo una potencia de tres metros.

Próximo a estos trabajos se observan en el terreno ciertas ondulaciones, a manera de entradas, sobre el cerro antes mencionado, que no parecen ser producidas por la erosión; nosotros creemos probable que sean trabajos antiguos.

En definitiva, estimamos que esta mina tiene verdadera importancia, no sólo porque muestra el paso de los filones del grupo *Sultana-San Rafael*, con potencia considerable, que indudablemente están ocultas con la capa de tierra vegetal, sino también por la presencia de un nuevo afloramiento, al parecer de importancia, de un filón ferrocobrizo.

### Otras concesiones

Como complemento al estudio que hemos hecho sobre el grupo minero *Sultana-San Rafael*, hemos creído de interés dar a continuación una ligera reseña sobre las concesiones mineras *Extremena* y grupo *California*, pues aunque estas minas radican en la provincia de Badajoz, vienen a confirmar la importancia que tiene la zona que hemos estudiado; la cual, por su manifiesta extensión, toma más interés e invita a los mineros a que fijen su atención en esta zona, poco estudiada y menos explorada.

**Mina Extremena.**—Está situada esta concesión minera al Norte del grupo *Sultana-San Rafael*, y separada del mismo por la ribera de Cala, según puede verse en el plano general de concesiones del mencionado grupo. El paraje donde radica es denominado Pimpollar, y pertenece al término municipal de Monasterio, provincia de Badajoz.

El terreno de esta concesión es poco accidentado hacia el Norte-Noreste, y por los restantes rumbos forma un ligero declive hacia la ribera de Cala.

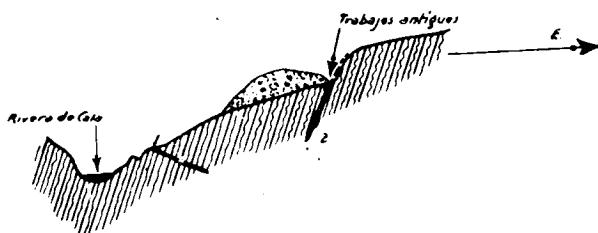
El terreno está constituido por las pizarras cambrianas ya citadas, más o menos silíceas, de color gris oscuro y roturas desiguales, las cuales buzan al SO. con una inclinación media de unos 40°.

Caracterizan a esta mina los importantes trabajos antiguos a roza abierta, que se alinean en su superficie con una dirección media N. 45° O. y una longitud aproximada de unos 120 metros por 25 metros de ancho y 5 metros de profundidad media. El lado N. de los mencionados trabajos antiguos está formado en su mayor parte por superficies planas o poco curvas de las citadas pizarras, las cuales son precisamente planos de estratificación de las mismas, y por el lado S. están limitados los referidos hoyos por los vacíos formados con los escombros extraídos de los mismos; de todo lo cual da una idea el siguiente corte geológico, dado normalmente a los citados trabajos (página 36).

Próximo a la ribera, como se anota en el anterior corte

geológico, se ha descubierto en la superficie un filón de cuarzo con impregnaciones de malaquita, con una potencia media de unos 10 centímetros, inclinación de unos  $20^{\circ}$  y una dirección aproximada de O.  $10^{\circ}$  N. El buzamiento es al N., y, por consiguiente, contrario a la estratificación.

De todo lo anteriormente expuesto hemos deducido, como muy probable, la consecuencia de que los citados trabajos antiguos han sido efectuados para explotar un filón probablemente de chalcopirita, interestratificado en las pizarras; siendo el



1.—Filón próximo a la ribera.—2, Idem probable explotado superficialmente por los antiguos.

filón descubierto en las proximidades de la ribera un filón transversal, tal vez en relación en profundidad con el filón principal explotado superficialmente por los antiguos.

En las pertenencias de esta concesión hemos observado también un escorial antiguo.

*Grupo California.*—Comprende este grupo minero las concesiones *California* y su ampliación *Concordia*, que suman 44 pertenencias, con la forma y disposición que se indican en el plano de concesiones.

Está situado este grupo al N. y a unos cinco kilómetros de la villa de Cala, paraje denominado Dehesa de la Vicaría, que corresponde al término municipal de Calera de León, provincia de Badajoz, estando en comunicación este grupo con la carretera de Cala a Arroyomolinos de León, por un camino carretero de un kilómetro aproximadamente, que parte del kilómetro 14,600 de la mencionada carretera.

El terreno de estas concesiones por su parte SO. es algo ondulado y accidentado por los restantes rumbos. La zona más importante de este grupo la constituye un cerro comprendido entre los barrancos del Muerto y de las Herrerías.

*Geología.*—El terreno pertenece al cambriano, según clasificación del mapa geológico de España. Está constituido por pizarras blanquecinas, más o menos silíceas, que corren en dirección N.  $30^{\circ}$  O. y buzan al NE., las cuales se presentan alteradas superficialmente e impregnadas con óxidos de hierro. Interestratificadas en las mismas existen los afloramientos ferruginosos que luego describiremos, los cuales están en contacto con un banco de calizas que los limitan por el lado NE. Por el S. corren los pórfidos con una dirección próximamente igual a la antes citada, formando parte los mismos de la masa porfídica que corre hasta Arroyomolinos.

Colocándose en estos afloramientos, y siguiendo la dirección antes mencionada hacia el S., se encuentran: La Vegera, donde está situada la concesión minera *San Andrés*, de la Compañía anónima Minas de Cala; sigue el cerro de El Chaparral, donde radica la concesión *Ampliación a Nuevo Cometa*; continúa el cerro de Los Rehoyos, donde está la mina *San Rafael*, y, por último, el paraje Los Lomos, que corresponde a la mina *Sultana*. Siendo estos hechos muy importantes, desde el punto de vista minero, porque prueban que estos yacimientos no son aislados, sino que corresponden a un mismo horizonte geológico minero, y probablemente a una gran fisura filoniana contemporánea de los grandes movimientos orogénicos que acompañaron a los levantamientos de estas cordilleras; hecho que da una gran fuerza de verosimilitud o hacen muy razonable la hipótesis de que estos yacimientos han de continuar en profundidades notables, lo cual parece estar probado con las labores de la mina *Sultana*.

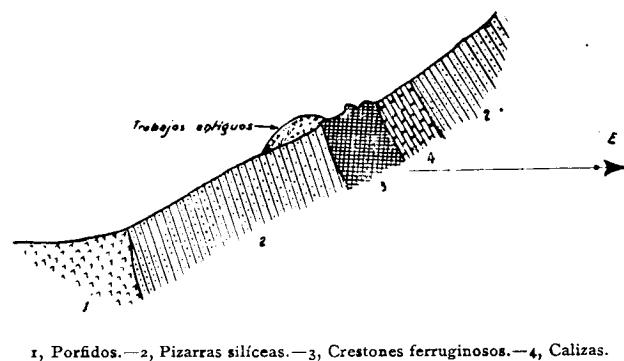
El siguiente corte geológico dado por los afloramientos da una idea de la disposición de las diferentes rocas antes citadas (pág. 38.)

*Afloramientos.*—Existen tres afloramientos: uno principal y dos secundarios. El principal está constituido por un crestón ferruginoso, unas veces silíceo y otras con aspecto de limonita, con una longitud de unos 160 metros por unos 30 de potencia máxima, que corren por las laderas del cerro antes citado, con una dirección aproximada de N.  $30^{\circ}$  O. Estos afloramientos están interestratificados entre las pizarras por el O. y

las calizas por el E., y según los indicios superficiales buzan al NE.

El segundo afloramiento está situado al SE. y a unos 60 metros del anterior. Tiene una dirección aproximada al N., y una potencia de unos dos metros. Está constituido por un creston de cuarzo ferruginoso y limonita, y comprendido entre dos bancos de caliza.

El tercer afloramiento está situado a unos 100 metros al Oeste del principal; presenta análogos caracteres y con tendencia a ensanchar en profundidad. Sólo es bien visible en algu-



1, Porfidos.—2, Pizarras silíceas.—3, Crestones ferruginosos.—4, Calizas.

nos trabajos antiguos; pues, en general, está oculto por la tierra vegetal. Se presenta interestratificado en las pizarras.

*Indicios antiguos.*—Hemos observado tres escoriales en las proximidades de los anteriores afloramientos, según puede verse en el plano que se acompaña; en ellos es muy fácil encontrar escorias con malaquita. Todos estos afloramientos están jalónados por una serie de trabajos antiguos, consistentes en pocillos y pequeñas cortas, de las cuales la más importante es la situada más al N., y de cuyo lado E. arranca una galería antigua inclinada, que no pudimos reconocer por estar rehundida; pero que según referencias que nos merecen entero crédito, continúa en profundidad con una longitud de más de 60 metros con trabajos o galerías traviesas, habiéndose reconocido también una galería situada al E. de la anterior y al parecer paralela a ella, denotando todo ello todo un sistema de explotación.

En uno de estos trabajos antiguos fueron encontrados las ánforas y demás objetos de barro y cobre que se mencionan en el capítulo historia.

En el barranco del Muerto existe un socavón antiguo de unos 60 metros de longitud, con dirección E. 10° N., que se dirige hacia los trabajos antiguos antes mencionados. Nosotros creemos que dicho trabajo es más moderno que los anteriores, y que tuvo por objeto el reconocimiento de los citados criaderos, y, a la vez, utilizarlo para su desagüe.

*Trabajos modernos de investigación.*—Al S. del afloramiento principal se hizo un pozo de 33 metros de profundidad, que no hemos podido reconocer por estar en malas condiciones de seguridad; pero de un estudio hecho en su época por el Ingeniero Sr. Bernaz, copiamos el siguiente párrafo:

«El Sr. Rodiger ha hecho un pozo que tiene actualmente 33 metros de profundidad. A los 23 metros se hizo una primera planta para reconocer el filón, pero sólo se cortaron trabajos antiguos. He penetrado en ellos, y pude comprobar que tienen unos 15 metros de potencia y corresponden a varias vetas metalizadas de 1 a 3 metros de potencia, separadas por bancos estériles. Esas vetas han sido explotadas por los antiguos, hasta por bajo de la planta 23; en los bancos estériles formando columnas, y en los rellenos aparece mucha malaquita.

»En la planta 33 se ha comenzado un crucero con esperanza de cortar el filón por bajo de los trabajos antiguos; cuando hice mi visita no habían llegado todavía.»

Hemos tomado los datos de esta galería de un plano que se hizo durante su apertura, en cuyo plano está dibujado un perfil longitudinal de la misma y anotado convenientemente las distintas capas de terreno atravesadas. Según dicho plano, la galería tiene unos 60 metros de longitud, siendo su dirección O. 10° S. Esta galería atravesó las capas siguientes:

Ocho metros de pizarras grises blanquecinas, compactas y estratificadas; los últimos dos metros descompuestas en forma de salbanda.

Siete metros de óxido de hierro (limonita) con algún cobre. Dos metros de piedra dura, con algún cobre.

Un metro de pirita granulada, con algún cobre.

Dos y medio metros de las pizarras grises antes mencionadas.

Medio metro de pirita, análoga a la anterior.

Cuatro metros de piedra cuarzosa, con una cuña de 0,25 metros de pirita.

Cuatro y medio metros de la pizarra gris, alterada en el contacto de la piedra anterior.

Seis y medio metros de la piedra cuarzosa anterior, con pintas de cobre.

Seis y medio metros de esquistos oscuros, con pirita y algo de cobre.

Tres y medio metros de pizarras grises, como las primeras.

Tres metros de óxido de hierro (limonita), con algún cobre.

Dos metros de las pizarras, como las primeras, muy descompuesta, en su contacto con la limonita, en forma de salbanda.

Un metro de esquistos, muy finos, estratificados.

Medio metro de esquistos amarillos.

Metro y medio de esquistos blancos y negros.

Seis metros de tierra blanca pegajosa, mezclada con nódulos de cuarzo, los cuales suelen tener pintas de cobre.

Por el mencionado dibujo hemos deducido que el buzamiento es contrario a la dirección de la galería, y que no ha de ser inferior a 50°.

Por lo que hemos podido observar en el plano de la mencionada planta 23, se efectuaron otros trabajos hacia el E., que también cortaron trabajos antiguos, entre ellos un pocillo interior. El primer trabajo antiguo que se cortó con la galería Oeste es la galería inclinada, que, según indicamos, parte de una corta en la superficie, y que, está emboquillada en el contacto Este de los afloramientos, y, a nuestro juicio, sigue dicho contacto en profundidad, y como en el piso 23 aparece dicho trabajo antiguo a los 10 metros del pozo, y en el 32 la masa de limonita empieza a los ocho metros del mismo, deducimos, en consecuencia, que dicha masa y los filones de pirita que a ella siguen son continuación en profundidad del gran afloramiento superficial, siendo el aspecto granulado de la pirita un princi-

pio de alteración, que llegó a ser completa en las masas de limonita, donde, por circunstancias especiales de porosidad, fisuración, etc., habrán estado en un contacto más íntimo con el oxígeno del aire y del agua que han impregnado las mismas. Esas reacciones que forman parte de la química de las monteras originarian los sulfatos de hierro y cobre, que al reaccionar formarían la chalcopirita; por otra parte, la presencia de las calizas y el ácido carbónico formarían los carbonatos de cobre, y estas zonas superficiales de enriquecimiento son las que, a nuestro juicio, explotarían superficialmente los antiguos.

Los restos de estas zonas de enriquecimientos, así como otras que pudieran haber en la parte reconocida, han podido muy bien ser descompuestos a través del tiempo y diluirse en impregnaciones en las pizarras y demás rocas adyacentes. No quiere decir esto que no admitamos que las llamadas pintas de cobre (a nuestro juicio, deben ser de chalcopirita y malaquita, pues en esta región los mineros llaman cobre a los distintos minerales que lo contienen), que existen en las rocas, atravesada por la galería 32, sean todas de origen secundario; admitimos, desde luego, que son de origen primitivo las que existen en las que llaman piedra dura y en la piedra cuarzosa, probando todo esto que es una zona bastante importante la afectada por los agentes mineralizadores.

En definitiva, admitimos la conclusión del Ingeniero citado, que dice: «De todos modos, se trata con certidumbre de un filón potente y cobrizo»; creemos debe reconocerse a mayor profundidad, y será probable encontrar, además de la pirita ferrrocobriza, zonas de enriquecimiento en cobre o bolsadas de chalcopirita.

A continuación exponemos varias copias de certificados de análisis de muestras tomadas en esta mina.

#### *Laboratorio químico de los Sres. Serrano*

Muestra de pirita extraída del piso 32, y expuesta largo tiempo en la superficie: Azufre, 47,05 por 100.

#### *Laboratorio químico de L. Fontaine*

Muestra de mineral: Cobre, 10,35 por 100.

Muestra de mineral de hierro con indicaciones cobrizas:  
Cobre, 6,14 por 100.

Muestra tomada en los trabajos antiguos del piso 23: Cobre, 66,60 por 100.

Muestra, piedra cristalizada con manchas verdes: Bismuto, 16,38 por 100; cobre, 1,89 por 100; oro, 2,50 gramos por tonelada

\* \* \*

### Conclusiones generales

1.<sup>a</sup> La región que estudiamos es muy interesante desde el punto de vista minero, poco explorada en la actualidad, y los innumerables trabajos antiguos y escoriales que en ella existen demuestran que fué en aquellos tiempos un centro minero de importancia.

2.<sup>a</sup> Los filones de esta región se presentan metalizados con minerales de cobre, hierro, bismuto, oro y arsénico, y se caracterizan superficialmente por sus pequeños afloramientos, que en la superficie se presentan en forma de ramificaciones con tendencia a unirse en profundidad.

3.<sup>a</sup> En cuanto al filón del grupo *Sultana-San Rafael* es muy importante, y único en la provincia por su longitud y la riqueza de sus minerales.

4.<sup>a</sup> Las labores de investigación en la dirección del citado filón prueban la continuación del mismo en una longitud de 3.500 metros, y en cuanto a profundidad, está reconocido en las labores de la mina *Sultana* a los 100 metros, siendo todos los hechos observados favorables a la continuación del mismo a mayor profundidad.

También prueban las labores de investigación la existencia de otro filón paralelo, llamado filón Este de *Sultana*, rico en bismutina.

5.<sup>a</sup> La explotación de la mina *Sultana* no se ha llevado de una manera ordenada, debido sin duda a una falta de capital de reserva, resultando el costo de producción caro por los inconvenientes de una producción lenta y discontinua, con medios poco prácticos. La zona Norte ha debido investigarse hacia el N. del rebaje principal en los niveles inferiores al 50 y unirse

con los correspondientes de la zona Sur, a fin de explotar ésta y unificar el desagüe.

6.<sup>a</sup> Creemos muy probable encontrar en profundidad en las minas *San Rafael* y *Extremeña* el filón explotado en ellas superficialmente por los antiguos.

7.<sup>a</sup> Que los indicios de masa de pirita que se observan en las minas *Andaluza*, *Ampliación a Nuevo Cometa* y *California* pudieran ser un complemento para establecer en esta comarca una fundición de minerales de cobre; y

8.<sup>a</sup> Siendo muy extenso este grupo minero, merece ser reconocido y explotado por una empresa que disponga de capital suficiente para una explotación más intensa y ordenada en la mina *Sultana*, y al mismo tiempo crear otros campos de explotación en las diferentes minas objeto de este estudio, lo cual redundaría en beneficio del interés particular de la región y generales del Estado.

Huelva y marzo de 1921.

El Ingeniero Jefe,  
R. PALACIOS

El Ingeniero,  
R. PRIETO

## SECCION OFICIAL

### Personal

Ha sido nombrado Ingeniero Auxiliar D. Manuel García Lago y Hoz.

Ha sido trasladado de la Jefatura de Minas de Oviedo a Lla de Jaén, el Ingeniero Auxiliar D. Manuel Serra.

Ha sido destinado a la Jefatura de Minas de Palencia, el Ingeniero Auxiliar D. Ildefonso Prieto y Carrasco.

Ha fallecido el Ingeniero segundo D. Angel Iznardi y Alzate, que prestaba sus servicios en la Jefatura de Minas de Córdoba.

Ha renunciado a su plaza el Ingeniero Auxiliar D. Manuel García Lago y Hoz.

\* \* \*

**Orden de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes trasladando al Ingeniero tercero de Minas, D. Luis García Viladomat, de la Jefatura de Minas de León a la de Palencia:**

A propuesta de la Junta calificadora de Minas, que, fundada en el Reglamento orgánico del Cuerpo y en el Real decreto de 27 de agosto de 1905 y Real orden de 2 de setiembre del mismo año, referentes a incompatibilidades, declara la de D. Luis García Viladomat para prestar servicio en el Distrito minero de León, y propone sea trasladado a otra dependencia,

Esta Dirección general ha resuelto que el citado Ingeniero pase a continuar sus servicios al Distrito minero de Palencia.

Lo que comunico a V. S. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde a V. S. muchos años. Madrid, 8 abril 1921.—  
El Director general, *Guillermo García Parreño*.

\* \* \*

**Real orden trasladando al Ingeniero Jefe de Minas D. Rafael Palacios del Valle del Distrito minero de Huelva al de Cáceres:**

Vista la propuesta de la Sección de Minas de este Ministerio de fecha 7 del corriente mes, fundada a su vez en la formulada por el Consejo de Minería para el traslado a otro Distrito de menor importancia que el de Huelva del actual Jefe del mismo D. Rafael Palacios del Valle, por considerarlo así conveniente para el buen servicio y para el establecimiento de una rigurosa disciplina en el personal.

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido à bien aprobar dicha propuesta, acordando el cese del Sr. Palacios del Valle en el Distrito minero de Huelva y destinarle al de Cáceres, que se encuentra actualmente vacante.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 14 de abril de 1921.—*Cierva*.—Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Minas y Montes.

\* \* \*

**Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas en el mes de abril de 1921**

**NEGOCIADO 1.<sup>º</sup>**

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que se estampe en ellos el sello correspondiente, 203.

Títulos de propiedad de minas enviados a la Dirección general del Timbre, 235.

Títulos sellados devueltos por la Dirección general del Timbre, 185.

Títulos sellados devueltos a su destino, 235.

Relación para la formación del catastro minero de la provincia de Teruel, enviada por el Ingeniero Jefe del Distrito.

Formación del fichero correspondiente a los catastrillos mineros de Barcelona y Huelva, con su catalogación por substancias y términos municipales.

**NEGOCIADO 2.<sup>º</sup>**

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D. Vicente Herrero contra el decreto del Gobernador que desestimaba la oposición al registro *Nuestra Señora de Belén*, de la provincia de Valencia.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D. Fernando Rico contra el decreto del Gobernador que declaraba una intrusión de labores de la mina *Murense* en la *Bilbaina*, de la provincia de Oviedo, y estimándolo en cuanto la suspensión de labores acordada en dicha providencia.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por la Sociedad anónima Manuel Muñoz contra el decreto del Gobernador que desestimaba la protesta formulada contra disposiciones de dicha autoridad, y requiriendo a la misma para que proceda al rápido cumplimiento de lo ordenado en el expediente de intrusión de labores de la mina *Revolución* en la *En el Tranvía*, de la provincia de Murcia.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D. Luis Menéndez, de Luarca, contra decreto del Gobernador dictado en el expediente de daños ocasionados a la finca Pompián por las escombreras de la mina *El Escobio*, de la provincia de Oviedo, y requiriendo a dicha autoridad para que haga cumplir los Reglamentos, llamando especialmente la atención a los propietarios de esta última.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D. Antonio Prado Cejuela contra el decreto del Gobernador aprobatorio del expediente *Santa Teresa*, de Ciudad Real.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D. Carlos Fernández Santín contra el decreto del Gobernador cancelando el expediente *Segunda*, de la provincia de León.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto

por D. Carlos Fernández Santín contra el decreto del Gobernador cancelando el expediente *Unión*, de la provincia de León.

Real orden resolviendo los recursos presentados por don Francisco López y D. Clemente Avila en el sentido de que se anule el registro *Bebi*, solicitado por el propietario del terreno, quedando el registro *La Llave*, de la provincia de Almería, a las resultas de la investigación que practique la Jefatura de Minas respecto a si se efectúan labores en el mencionado terreno.

Real orden estimando el recurso presentado por D. Casimiro Zunzunegui en el expediente de declaración de utilidad pública para una galería de desagüe de la mina *Mame*, de la provincia de Vizcaya, y ordenando que continúe la tramitación reglamentaria.

Reales órdenes desestimando los recursos de alzada interpuestos por D. José Vicente Valor contra los decretos en que el Gobernador ordenaba fuesen recogidos por el concesionario los títulos de propiedad de las minas *Aragonés*, *Zaragoza* y *Ampliación*, de la provincia de Zaragoza.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por la Empresa de aguas de Santa María de la Cabeza en el expediente del registro *Gibraltar*, de la provincia de Murcia, y ordenando que no se practiquen labores mineras hasta que sea aprobado por la Jefatura el proyecto de las mismas.

Real orden desestimando el recurso de queja interpuesto por la Sociedad Esteban Martínez y Compañía contra el Jefe del Distrito minero, por órdenes dictadas para el cumplimiento de la Real orden de 28 de diciembre último.

#### NEGOCIADO 3.<sup>º</sup>

##### *Consejo de Minería*

Comunicación remitiendo Memoria y planos de los estudios realizados por el personal del Distrito de Murcia en 1920.

Comunicación remitiendo para informe el expediente inciado a petición del Ingeniero Sr. Elvira.

Libramiento a favor del Habilitado del Consejo de Minería

de 3.125 pesetas para los gastos de viaje del Inspector Sr. Puig y el Ingeniero Jefe Sr. Kindelán.

##### *Sección de Minas*

Informe de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes favorable a lo solicitado por el Ingeniero Sr. Borrajo.

Libramiento de 5.000 pesetas a favor del Habilitado de la Sección de Minas para gastos de publicación del BOLETÍN OFICIAL.

Oficio remitiendo a la Dirección general de Obras Públicas instancia presentada por la Cámara Agrícola de Lorca (Murcia) para su informe.

Comunicación a la Cámara Agrícola de Lorca sobre la conclusión 3.<sup>a</sup> de la instancia elevada al Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros.

##### *Instituto Geológico*

Comunicación ordenando se remita una colección de minerales y fósiles al Ateneo de Mahón (Baleares).

Tratado de Real orden nombrando Comisión para el estudio de los yacimientos de fosfato de Logrosán.

Oficio remitiendo comunicación de los Directores del Instituto Geológico y Escuela de Minas al Negociado de Urbanización y Construcciones, relativa a la construcción de nuevo edificio para Instituto Geológico, con objeto de que sea informada.

##### *Escuela de Minas*

Libramiento de 25.000 pesetas a favor del Habilitado de la Escuela de Minas, para atender a los gastos de los alumnos en las prácticas de verano.

Libramiento de 15.000 pesetas a favor del Habilitado de la Escuela de Minas, para atender a los gastos de los Sres. Profesores en las prácticas de verano.

##### *Escuelas de Ayudantes*

Libramiento de 2.000 pesetas a favor del Habilitado de la

Escuela de Minas, para los gastos de inspección de las Escuelas de Ayudantes.

#### *Distritos mineros*

Comunicación accediendo a que el Ingeniero del Distrito de Almería Sr. Tamarit pueda girar visitas de Policía a las zonas Central y Levante del Distrito.

Informe de la Sección de Minas acerca del traslado del Ingeniero Jefe de Huelva.

Telegrama interesando envío inmediato del informe técnico sobre el accidente en la mina *Araceli* al Juez de La Carolina (Jaén).

Comunicación al Juez de La Carolina anunciando el envío del informe técnico sobre el accidente en la mina *Araceli*.

Libramiento de 2.025 pesetas a favor del Habilitado de la Jefatura de Orense, para la adquisición de un taquímetro.

Comunicaciones a los Gobernadores de Ciudad Real, Murcia, Oviedo y Jaén, acompañando cuentas presentadas por los Sres. Inspectores de Policía Minera, con cargo al explotador.

Libramiento de 494 pesetas a favor del Habilitado de la Jefatura de Ciudad Real, para adquisición de dos sillones.

Libramiento de 1.400 pesetas a favor del Habilitado de la Jefatura de Murcia, para adquisición de una máquina de escribir.

#### *Aguas subterráneas*

Comunicación remitiendo a la Marquesa de Portago auxilio informativo para alumbramiento de aguas en Aravaca (Madrid).

Comunicación al Consejo de Minería pidiendo el proyecto de alumbramiento de aguas en la cuenca del río Almanzora, de la Cámara Agrícola de Vera (Almería).

Comunicación remitiendo informe técnico para investigación de aguas en Valdericeda el Ayuntamiento de Chinchón (Madrid).

Comunicación trasladando la orden de la Dirección general desestimando la petición de abono del tercer plazo de subvención para alumbrar aguas en «Mas» y «La Parra» (Barcheta, Valencia).

Comunicación remitiendo al Instituto Geológico instancia de la Junta administrativa de Valoria de Aguilar (Palencia) solicitando abono del resto de la subvención concedida para alumbrar aguas.

Comunicación remitiendo al Instituto Geológico instancia del Ayuntamiento de Serrada (Valladolid), para informe.

Comunicación al Instituto Geológico remitiendo instancia del Ayuntamiento de Hellín (Albacete) solicitando se nombre una Comisión para el estudio de alumbramiento de aguas.

Oficio autorizando al Instituto Geológico para hacer estudio en Pinilla del Campo (Soria) para informar instancia presentada pidiendo auxilio informativo, y en su caso pecuniario, para alumbrar aguas.

Comunicación remitiendo al Instituto Geológico presupuesto para abastecimiento de aguas a la villa de Abarán (Murcia), con objeto de que informe.

Comunicación autorizando el estudio hidrológico de Serrada (Valladolid) por el personal del Instituto Geológico.

Orden de libramiento del importe del segundo plazo concedido para alumbramiento de aguas al Ayuntamiento de Gratal de Campos (León).

Oficio al Instituto Geológico solicitando informe acerca de la situación legal de las aguas que se alumbran en Puerto Real (Cádiz), y el plan y presupuesto total de las obras proyectadas.

Orden de libramiento de 2.000 pesetas a favor del Ayuntamiento de Valoria de Aguilar (Palencia), importe del segundo y tercer plazos de subvención concedida para alumbrar aguas subterráneas.

Oficio al Instituto Geológico acompañando instancia del Sindicato de Riegos de Torrente (Valencia), solicitando abono del primer plazo de subvención, concedida para alumbrar aguas.

#### *Auxilios a la Minería*

Real orden concediendo subvención al Sindicato del Llano del Beal (Cartagena), y ordenando se libren en el primer trimestre del ejercicio económico corriente 21.250 pesetas.

*Asuntos de Marruecos*

Real orden referente a los trabajos y estudios geológicos en Marruecos durante 1921.

*Asuntos relacionados con otros Ministerios*

Al Subsecretario de Gobernación proponiendo recompensas al personal que tomó parte en los trabajos de salvamento de la mina *Araceli*.

Comunicación al Ministerio de Estado acompañando datos de producción de piritas en España en 1918 y 1919.

*Transportes mineros*

Confección de planos, por regiones, con indicación de los ferrocarriles de mayor interés.

Se dió entrada a 84 asuntos diferentes.

ÍNDICE

Páginas

Memoria sobre los criaderos de minerales ricos en cobre y otros, del término municipal de Cala (Huelva)..... 1

SECCIÓN OFICIAL:

Personal.....	45
Orden de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes trasladando al Ingeniero tercero de Minas, D. Luis García Viladomat, de la Jefatura de Minas de León a la de Palencia.....	45
Real orden trasladando al Ingeniero Jefe de Minas D. Rafael Palacios del Valle del Distrito minero de Huelva al de Cáceres.....	46
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas en el mes de abril de 1921.....	46

AÑO V.—NÚM. 48

MAYO, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

ESTUDIO DE CRIADEROS DE LA CUENCA  
DE SABERO Y VENEROS (LEÓN)

POR EL INGENIERO JEFE DE MINAS

DON A. DE LA ROSA

Continuamos el estudio de los yacimientos hulleros y metalíferos de esta provincia, examinando la faja de terreno comprendida entre el río Esla, donde terminó el estudio del año anterior, y el río Porma, zona importantísimo por hallarse comprendida en ella la cuenca hullera de Sabero y Veneros, situada entre los dos ríos.

# CONCESSIONES

Número del expediente	MINAS	Superficie en hectáreas	PROPIETARIO	Vecindad
-----------------------------	-------	-------------------------------	-------------	----------

## Ayuntamiento de Cistierna

### Hierro

Sin n.º	Imponderable.....	4,1924	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
886	Demasía a Imponderable.....	7,840	Idem.....	Idem.
846	Olga.....	16	Idem.....	Idem.
885	Ampliación a Olga.....	5	Idem.....	Idem.

### Hulla

5242	Andrea.....	21	Tomás A. del Blanco.....	Sabero.
2183	Angelita.....	11	José A. Uriarte.....	Erandio.
6160	Demasía a Angelita.....	0,7577	Antonio de Uriarte.....	Idem.
2140	Aurora.....	9	Idem.....	Idem.
479	Demasía a Auroca.....	2,025	Eduardo Panizo.....	Oceja.
6161	2. <sup>a</sup> Demasía a Aurora.....	2,46	Antonio Uriarte.....	Erandio.
741	Demasía a Boñar.....	2,6277	Tomás de Allende.....	Bilbao.
2871	Buronesa.....	29	Hulleras de Sabero.....	Idem.
298	Demasía a Buronesa.....	5,08565	Idem.....	Idem.
150	Demasía a Carmen.....	4,095	Valentín Casado.....	León.
472	Demasía a Colle.....	15,924	Oeste de Sabero.....	Bilbao.
2321	Dolores.....	6	Bernardo Suárez.....	Madrid.
4771	Dos Amigos.....	10	Felipe Díez.....	Olleros.
5436	Demasía a Dos Amigos.....	0,81	Idem.....	Idem.
3828	Elvira.....	15	Joaquín Merecilla.....	Santander.

3894	Elvira 1. <sup>a</sup> .....	16	Joaquín Merecilla.....	Santander.
3961	Elvira 2. <sup>a</sup> .....	13	Idem.....	Idem.
3059	Encarnación 2. <sup>a</sup> .....	51	Andrés Allende.....	Santurce.
5585	Demasía a Encarnación 2. <sup>a</sup> .....	4,9266	Idem.....	Idem.
3058	Encarnación 3. <sup>a</sup> .....	27	Idem.....	Idem.
435	Auto a Encarnación 3. <sup>a</sup> .....	6	Idem.....	Idem.
512	Demasía a Encarnación 3. <sup>a</sup> .....	5,5316	Idem.....	Idem.
742	Demasía a Auto a Encarnación 3. <sup>a</sup> .....	5,6262	Idem.....	Idem.
2851	Estrella.....	64	Sociedad Nueva Montaña.....	Santander.
144	Demasía a Estrella.....	5,3820	Idem.....	Idem.
5177	Felipa.....	7	Felipe Díez.....	Olleros.
5018	Filo.....	20	Juan Caballero.....	Cistierna.
4485	Gonzalo.....	29	Aurora Díez.....	Idem.
5039	Demasía a Gonzalo.....	3,7910	Idem.....	Idem.
4835	Josefina.....	15	Lorenzo Villalba.....	Sabero.
1729	Juliana.....	12	Felipe Díez.....	Olleros.
2838	Luis.....	24	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
286	Demasía a Luis.....	26,7960	Idem.....	Idem.
5643	Luisa.....	6	Felipe Díez.....	Olleros.
2302	Luz.....	15	Ricardo Marín.....	Santa Olaja.
7227	Maria.....	6	Nicanor López.....	León.
6376	Marietina.....	4	Gabriel Reyero.....	Cistierna.
6133	Mercedes.....	18	Félix Valbuena.....	Sabero.
6891	Ampliación a Mercedes.....	12	Idem.....	Idem.
2841	Nestor.....	4	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
5642	Olvidada.....	14	Gabriel Reyero.....	Cistierna.
3411	Ortuella.....	19	Andrés Allende.....	Santurce.
3345	Paca.....	6	Valentín López.....	Carabeos.
6159	2. <sup>a</sup> Demasía a Perla.....	3,40	Antonio de Uriarte.....	Guecho.
2839	Pilar.....	51	Hulleras de Sabero.....	Cistierna.
78	Demasía a Pilar.....	1,7755	Idem.....	Idem.
21	Policarpa.....	8	Benito Fernández.....	León.
4980	Demasía a Policarpa.....	0,70	Idem.....	Idem.

— 2 —

— 3 —

Número del expediente	MINAS	Superficie en hectáreas	PROPIETARIO	Vecindad
6431	Primera.....	21	Vicente Crecente.....	León.
2837	Rosario.....	69	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
79	Demasía a Rosario.....	53,2335	Idem.....	Idem.
645	Sabero núm. 1.....	61,683675	Idem.....	Idem.
646	Idem núm. 2.....	60	Idem.....	Idem.
647	Idem núm. 3.....	60	Idem.....	Idem.
648	Idem núm. 4.....	60	Idem.....	Idem.
649	Idem núm. 5.....	60	Idem.....	Idem.
650	Idem núm. 6.....	60	Idem.....	Idem.
651	Idem núm. 8.....	60	Idem.....	Idem.
653	Idem núm. 10.....	60	Idem.....	Idem.
1280	Demasía a Sabero núm. 10.....	4,5287	Idem.....	Idem.
761	Sabero núm. 11.....	6	Idem.....	Idem.
5683	Sagrario.....	16	Bernardo Orejas.....	La Vecilla.
2919	Santa Bárbara.....	8	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
3144	Santa Elena.....	6	Valentín López.....	Carabeos.
6432	Segunda.....	16	Vicente Crecente.....	León.
2852	Segura.....	6	Sociedad Nueva Montaña.....	Santander.
143	Demasía a Segura.....	1,95	Idem.....	Idem.
3137	Sotillo.....	29	Hijos de José G. Lorenzana...	León,
3040	Tres Amigos.....	18	Ricardo Marín.....	Santa Olaja.
1355	Unica.....	12	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
6490	Valentina.....	25	Alejandro Pison.....	Valmaseda.
5865	Victoria.....	16	Victoriano Fernández.....	Sabero.

### Ayuntamiento de La Ercina

#### Cobre

6773	Susana.....	10	Leandro García.....	Sobrepeña.
------	-------------	----	---------------------	------------

#### Hierro

644	Antigua.....	45	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
853	Fidias.....	30	Idem.....	Idem.
4262	Lauburu núm. 2.....	20	Pedro Errazquin.....	Idem.
855	Nerón.....	36	Hulleras de Sabero.....	Idem.
854	Polux.....	30	Idem.....	Idem.

#### Hulla

1260	Amalia .....	9	Esteban Guerra.....	León.
1735	Demasia a Amalia.....	3,8522	Idem.....	Idem.
1774	Angel .....	5	Hulleras de Sabero .....	Bilbao.
4541	Boñar 2. <sup>a</sup> .....	6	Tomás de Allende.....	Idem.
1808	Francisco .....	21	Andrés Allende.....	Santurce.
4696	Martirio.....	12	Francisco Tejerina.....	Oceja.
2695	Mayorgana.....	6	José A. Uriarte.....	Bilbao.
972	Demasia a Mayorgana.....	0,15	Idem.....	Idem.
1995	Perla.....	4	Idem.....	Idem.
2315	Demasia a Perla.....	8,1020	Idem.....	Idem.
654	Sabero núm. 7.....	61,88985	Hulleras de Sabero.....	Idem.
852	Demasia a Sabero núm. 7.....	5,06625	Idem.....	Idem.
1773	Sabero núm. 12.....	6	Idem.....	Idem.
2217	Ultima.....	12	José A. Uriarte.....	Idem.
5745	Demasia a la Ultima.....	2,50	Idem.....	Idem.
5252	Trinidad.....	6	Ricardo Díez.....	Cistierna.

### Ayuntamiento de Boñar

#### Cobre

2714	Manolita 2. <sup>a</sup> .....	16	Juan J. Díez.....	Gijón.
------	--------------------------------	----	-------------------	--------

#### Hierro

5935	Abundancia .....	20	Agustín Suárez.....	Pola de Gordón.
------	------------------	----	---------------------	-----------------

Número del expediente	MINAS	Superficie en hectáreas	PROPIETARIO	Vecindad
5937	Felicidad.....	8	Agustín Suárez.....	Pola de Gordón.
5936	Galana.....	40	Idem.....	Idem.
5938	Hermosa.....	20	Idem.....	Idem.
915	Hoya.....	8	Hulleras de Sabero.....	Bilbao.
	<b>Manganeso</b>			
5971	Rosa .....	20	Carlos Villanueva.....	Boñar.
	<b>Hulla</b>			
2783	Adoración.....	18	Oeste de Sabero.....	Bilbao.
2842	Antonia.....	18	Andrés Allende.....	Idem.
2117	Barico.....	8	Idem.....	Idem.
6474	Demasía a Barico.....	2,6442	Oeste de Sabero.....	Idem.
7343	Boñar 1. <sup>a</sup> .....	266	Juan A. Iza.....	Lemona.
7344	Boñar 2. <sup>a</sup> .....	65	Idem.....	Idem.
6319	Buenos Amigos núm. 1.....	394	Antonio Allende.....	Boñar.
7091	Celestina.....	184	Antonio Vidal.....	Madrid.
283	Colle.....	10	Oeste de Sabero.....	Bilbao.
2784	Dichosa.....	50	Idem.....	Idem.
2861	Fausta.....	7	Andrés Allende.....	Idem.
5481	Feliciiana.....	15	Pedro Gómez.....	León.
4085	Felisa.....	15	Francisco Alvarez.....	Boñar.
1934	Fortuna.....	12	Valeriano Sánchez.....	Llama.
4460	Herminia.....	8	Pedro Gómez.....	León.
5025	Demasía a Herminia.....	1,58	Idem.....	Idem.
5469	2. <sup>a</sup> Demasía a Herminia.....	5,072	Idem.....	Idem.
5562	Jesús.....	5	Idem.....	Idem.
2116	Joaquina.....	6	Oeste de Sabero.....	Bilbao.
3389	Demasía a Joaquina.....	10,0528	Idem.....	Idem.
285	Llama.....	15,	Idem.....	Idem.
2115	Demasía a Llama.....	6,5312	Idem.....	Idem.
2792	Maria 1. <sup>a</sup> .....	30	Idem.....	Idem.
295	Demasía a María 1. <sup>a</sup> .....	17,4580	Idem.....	Idem.
2793	Maria 2. <sup>a</sup> .....	13	Idem.....	Idem.
2794	Idem 3. <sup>a</sup> .....	16	Idem.....	Idem.
2795	Idem 4. <sup>a</sup> .....	16	Idem.....	Idem.
296	Demasía a María 4. <sup>a</sup> .....	4,88	Idem.....	Idem.
2118	2. <sup>a</sup> Demasía a María 4. <sup>a</sup> .....	2,7114	Idem.....	Idem.
2798	Maria 5. <sup>a</sup> .....	19	Idem.....	Idem.
3164	Maria 6. <sup>a</sup> .....	19	Idem.....	Idem.
7092	Matilde.....	14	Sind <sup>o</sup> . Estudios Históricos.....	Idem.
2785	Ramona.....	16	Oeste de Sabero.....	Idem.
652	Sabero núm. 9.....	60	Hulleras de Sabero.....	Idem.
1055	San Juan.....	6	Oeste de Sabero.....	Idem.
284	Sin Nombre.....	8	Idem.....	Idem.
520	Demasía a Sin Nombre.....	4,3875	Idem.....	Idem.
3017	Sorda .....	27	Hilarino Alonso.....	Boñar.
6649	Demasía a la Sorda.....	0,62	Idem.....	Idem.
6650	2. <sup>a</sup> Demasía a la Sorda.....	0,37	Idem.....	Idem.
3041	Unión.....	31	Benito Fernández.....	León.
617	Demasía a la Unión.....	2,25	Idem.....	Idem.
1229	2. <sup>a</sup> Demasía a la Unión.....	2,9375	Idem.....	Idem.
4724	Veneros núm. 1.....	119	Lamberto B. del Valle.....	Bilbao.
6636	Demasía a Veneros núm. 1.....	12,5507	Idem.....	Idem.
4725	Veneros núm. 2.....	68	Idem.....	Idem.
6635	Demasía a Veneros núm. 2.....	3,4758	Idem.....	Idem.
4845	Veneros núm. 3.....	135	Idem.....	Idem.
2782	Vicenta.....	12	Oeste de Sabero.....	Idem.
7187	Vidal.....	177	Sind <sup>o</sup> . Estudios Históricos.....	Idem.
RESUMEN.....	{ 2 concesiones cobre, con 14 > hierro, 1 > manganoso, 139 > hulla,	26 hectáreas. 290,0324 > 20 > 3541,2422 >	{ Total: 156 concesiones, con 3.877,2746 hectáreas.	

## Geología

El corte geológico (plano núm. 2), dirigido de N. a S., o sea normalmente a la estratificación, por un meridiano equidistante entre los dos ríos, muestra la sucesión de los terrenos, que es la siguiente, contando de N. a S., empezando por el paralelo del pueblo de Cremeries, y terminando en el ferrocarril hullero de La Robla:

- 1.<sup>º</sup> Cuarcitas y pizarras silurianas.
- 2.<sup>º</sup> Areniscas y pizarras devonianas.
- 3.<sup>º</sup> Cuarcitas y pizarras silurianas.
- 4.<sup>º</sup> Areniscas y pizarras devonianas.
- 5.<sup>º</sup> Cuarcitas y pizarras silurianas.
- 6.<sup>º</sup> Calizas devonianas y carboníferas.
- 7.<sup>º</sup> Cuarcitas y pizarras silurianas.
- 8.<sup>º</sup> Areniscas y pizarras devonianas.
- 9.<sup>º</sup> Calizas carboníferas.
10. Areniscas y pizarras del tramo hullero.
11. Calizas carboníferas.
12. Pequeña faja devoniana.
13. Faja estrecha siluriana.
14. Terreno cretáceo.

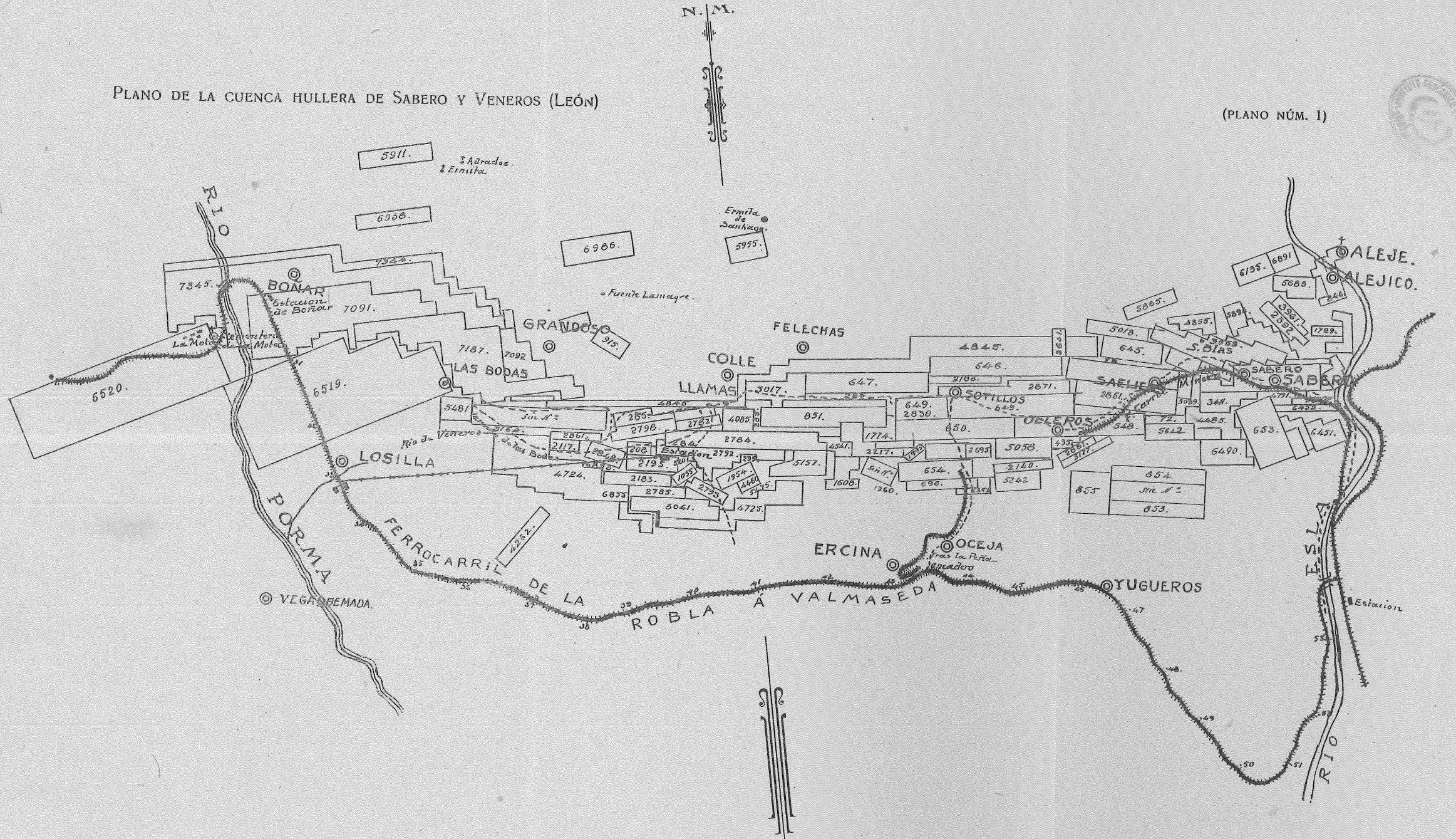
La estratificación general de los expresados terrenos es E.-O., con buzamiento S.; pero presentando numerosos accidentes locales, éstos determinan en los puntos a que afectan cambios de dirección en los estratos en todos sentidos.

\* \* \*

En el terreno siluriano no se conocen otros yacimientos interesantes que una pequeña mancha manganesifera que arma en la cuarcita siluriana de la peña de La Salona, próxima al pueblo de Boñar, en la concesión nombrada *Rosa*. El mineral corresponde a la especie braunita, y se presenta en bolsadas superficiales, con ley de 50 a 60 por 100 de manganeso; desapareciendo en profundidad, según se desprende de los reconocimientos practicados en diversas épocas, pues el terreno en

PLANO DE LA CUENCA HULLERA DE SABERO Y VENEROS (LEÓN)

(PLANO NÚM. 1)



que se halla enclavado ha sido varias veces denunciado y abandonado. Los estratos de la peña de La Solana se alinean de NE. a SO., con fuerte buzamiento al NO., y se hallan cruzados por grietas filonianas, en alguna de las cuales el relleno se halla constituido por el mineral citado.

Al pie de estos bancos de cuarcita por su parte Norte, donde desaparecen bajo el valle del río Porma, emergen por algunas de las grietas citadas las aguas alcalinas nitrogenadas, que se utilizan para fines terapeúticos en el balneario de Boñar.

En las cuarcitas silurianas de Yugueros se presenta un pequeño filón de óxido férrico en la concesión *Antigua*, que fué explotado por la Sociedad Palentina Leonesa, y beneficiados los minerales en los hornos altos de la fábrica San Blas, de Sabero. Su escasa importancia queda demostrada, sabiendo que el ferrocarril hullero de La Robla a Bilbao pasa al pie del yacimiento, no obstante lo cual no se halla en explotación, habiendo sido aquélla suspendida cuando paró la citada fábrica.

\* \* \*

En la faja devoniana, situada al Norte del tramo hullero, y en la que se hallan los pueblos de Adrados, Voznuevo y Grandoso, se han hecho asimismo reconocimientos en diversas épocas, en las areniscas rojas ferruginosas.

Está constituido dicho terreno por areniscas de grano y compacidad variable hasta confundirse en algunas fajas con las cuarcitas; pizarras intercaladas en lechos de poco espesor entre las areniscas, arcillas y calizas grises o amarillentas, con tendencia estas últimas a las margas.

Se encuentran en las areniscas tres clases de minerales de hierro, a saber: hematites pardas, muy ricas, casi exentas de ganga, producidas por la deposición del óxido férrico hidratado en las grietas del terreno y en contacto con las areniscas compactas.

La segunda clase está compuesta de minerales concrecionados, producidos en parte por sedimento y parte por impregnación de areniscas fácilmente desgregables, cuyos granos han sido puestos en suspensión y depositados seguidamente en

forma de concreciones, dando por esta causa bastante sílice al análisis.

La tercera clase está constituida por minerales de impregnación, verdaderas areniscas impregnadas de óxido férreo.

Los minerales de la primera clase son muy escasos; los de la segunda, más abundantes, pero no suficientes para dar lugar a una explotación formal; los de la tercera son, por el contrario, muy abundantes.

He aquí la composición de estos minerales:

Muestra de la primera clase, tomada en Adrados: sílice, 4,80; alúmina, 3,23; cal-trazas hierro, 54,88; azufre, 0,05; fósforo, 0,96; pérdida al rojo, 11,30.

Muestra de mineral de la segunda clase, tomada en Grandoso: sílice, 16,90; alúmina, 5,76; cal, 0,40; hierro, 44,00; azufre, 0,06; fósforo, 0,80; pérdida al rojo, 12,20.

Muestra de mineral de la tercera clase, tomada en Adrados: sílice, 42; alúmina, 7,32; cal, 0,50; hierro, 32,77; azufre-trazas, fósforo, 0,23; pérdida al rojo, 3,50.

Reconocidas las capas ferruginosas por calicatas, zanjas y galerías, habiéndose practicado más de 300 metros de longitud de éstas en los términos de los pueblos citados, porque una Sociedad bilbaína, en vista de la abundancia de minerales de la tercera clase, quiso asegurarse de la variación que presentaban en profundidad, por si era susceptible el yacimiento de alguna explotación, dichas labores han demostrado que los minerales de buena ley no profundizan, y hasta las areniscas impregnadas suelen empobrecer en profundidad, por lo que de momento no ofrecen ningún interés industrial.

\* \* \*

En la caliza carbonífera que aflora en las inmediaciones del pueblo de Adrados, se observan manifestaciones filonianas de minerales cobrizos, y en ellas se ha hecho algunos reconocimientos por galerías, sin que hayan acusado formalización suficiente en la mineralización que haga concebir esperanzas de estar en presencia de un yacimiento explotable, si bien, por otra parte, las huellas de dichos minerales no han desaparecido.

Tales indicios de minerales de cobre en la caliza de montaña son frecuentes en esta provincia, hallándose con profusión pequeñas bolsadas de elevada ley, sin que sólo en algún caso, como el de la famosa mina *La Profunda*, del término de Villamanín, haya dado lugar la cantidad de mineral descubierto a una explotación importante.

La faja de terreno hullero comprendida entre los ríos Porma y Esla, de que nos vamos a ocupar, ha merecido del ilustre geólogo D. Lucas Mallada las palabras siguientes:

«En las últimas estribaciones meridionales de la cordillera cantábrica, inmediatas a la separación de las montañas y de las llanuras de las provincias de León y Palencia, encajadas o apoyadas sobre formaciones geológicas más antiguas, que descuellan en picos y sierras más altos y riscosos, por la mayor resistencia de sus rocas a la denudación. Como el criadero de Somorrostro, entre todos los de mineral de hierro, descuelga entre todas por la bondad y riqueza de sus carbones, la de Sabero, que viene a estar en el centro o parte media de la fila de estos depósitos carboníferos, esparcidos desde los confines de Galicia, junto al Bierzo, hasta muy cerca de Reinosa, en Orbó. Sin duda alguna, todos ellos estuvieron unidos antiguamente sin solución de continuidad, y formaban parte de una sola mancha desarrollada con mayor amplitud en Asturias, al otro lado de la cordillera. Pero las dislocaciones y roturas energéticas que ocurrieron con posterioridad a las edades paleozoicas, y las sostenidas y profundas denudaciones sucedidas después de sedimentado el carbón hasta nuestros días, las desagregó de su conjunto, aislandolas en numerosas e irregulares manchitas.

»Construida la parte del ferrocarril de La Robla, desde este pueblo a La Ercina, por el lado de León, y para el consumo del interior de la Península, aventaja la cuenca de Sabero a las de Asturias, en un recorrido que no baja, cuando menos, de 100 kilómetros; y, por otra parte, el día en que se abra enteramente a la explotación dicha vía férrea, se salvará la distancia de unos 300 kilómetros, que hoy la separa, sin comunicación directa, de los grandes centros fabriles de Bilbao.»

Lo que demuestra su importancia.

Aparece el terreno hullero al E. del pueblo de Las Bodas, en la ladera llamada Recuesto de los Gazapos, por debajo del terreno cretáceo, que lo recubre y oculta entre Las Bodas y Boñar, y va ensanchando dicho terreno hullero hacia el E., ocupando el valle de Veneros hasta el pueblo de Llama y la collada de Sotillo. Pasada dicha collada, se manifiesta cada vez con mayor importancia en su marcha hacia el E., al N. del pueblo de Ocea, y adquiere su mayor desarrollo en los términos de Olleros y Saelices. A partir de éste empieza a reducirse hasta el pueblo de Sabero, y al E. de Sabero se descompone y disgrega hasta llegar al río Esla, que atravesia en esta forma, dando lugar en la orilla izquierda a la cuenca que se explota en las concesiones examinadas en la Memoria del año anterior.

Comprende la cuenca de Sabero y Veneros, una de las más importantes de la provincia en relativamente poca extensión, un haz de capas de hulla, de gran potencia y excelente calidad de combustibles, por lo que, de muy antiguo conocida, ha sido estudiada por D. Casiano de Prado, Salazar, Pellico, Mallada, Gascue, Urrutia y Revilla, que han escrito sobre ella notables y extensos estudios que la describen minuciosamente bajo todos sus aspectos, por lo que sería ocioso repetir en detalle lo dicho por aquellos señores. Expondremos, sin embargo, que, en líneas generales, el terreno se halla compuesto de pizarras arcillosas, areniscas más o menos compactas y micáceas, y conglomerados silíceos y calcáreos. La dirección de la estratificación es Este-Oeste verdadero, y el buzamiento, Sur, con inclinación más frecuente de  $70^{\circ}$  a  $80^{\circ}$ .

Al N. de la faja se encuentran dos capas de hulla, que marcan muy próximas, y a veces se separan tan sólo por una delgada veta de pizarra: las llamadas Sucesiva y Compañera, que tienen de 0,60 a 1,50 metros de potencia y corren por las concesiones *Sabero núm. 1, Sabero núm. 2 y Sabero núm. 11*, en las que se hallan las labores llamadas de *Sucesiva* y *Las quemadas*.

Al S. se halla el grueso de las capas de la cuenca, formando un haz de nueve capas, que se numeran con los 0 al 8, y que tienen los espesores siguientes:

Capa 0,	potencia	de 0,80 a 2,50 ms.,	buzamiento	Sur.
— 1,	—	de 1,50 a 2,50	—	Norte.
— 2,	—	de 1,50 a 2,50	—	Sur.
— 3,	—	de 2 a 3	—	Sur.
— 4,	—	de 1,50 a 2,50	—	Sur.
— 5,	—	de 2 a 4	—	Sur.
— 6,	—	de 1 a 2	—	con el mismo buzamiento, casi siempre en falla.
— 7,	—	de 3 a 15	—	buzamiento Norte.
— 8,	—	de 3 a 10	—	— Sur.

Las capas más constantes y de menos fallas son las 3, 4, 5 y 7.

En conjunto, tiene la cuenca nueve kilómetros de longitud y dos de ancho, y, por tanto, una superficie de 18 kilómetros cuadrados.

La profundidad es todavía ignorada. El pozo maestro que en el paraje La Herrera, término de Olleros, ha practicado la Sociedad Hulleras de Sabero, tiene 150 metros de profundidad, y en su fondo las capas se encuentran con el mismo buzamiento que en los pisos superiores, lo que prueba que hay que profundizar más para que vengan a la horizontalidad o presenten los ganchos de los sinclinales que se supone existen, según el corte que aparece en el plano núm. 2.

Schulz cubicó para esta cuenca 12 millones de toneladas.

Salazar, 33 millones ídem.

Fourdinier, 56 ídem.

Pellico, 17 ídem.

Mallada, 52 ídem.

Revilla, 46 ídem.

Las cifras difieren considerablemente; pero todos están conformes en reconocer la importancia de la cuenca.

Los carbones varían de composición entre 15 y 22 por 100 de materias volátiles, siendo la mayor cantidad de 18 a 20 por 100, es decir, del carbón tipo para la fabricación de cok.

Son muy puros; el cribado tiene de 3 a 5 por 100 de cenizas. La intercalación de delgadas venas de pizarra o de esquis-

to carbonoso, hace que en la explotación se tenga fácilmente el menudo bruto con 18 por 100 de cenizas, que, mediante el lavado, se reduce al 10 ó el 12 por 100.

En el corte geológico que aparece en el plano núm. 2, dado por la galería del piso 2.<sup>º</sup> de Olleros, se observa la posición y buzamiento de las capas, siendo su potencia comparativa en el piso 3.<sup>º</sup> de Olleros y 1.<sup>º</sup> y 2.<sup>º</sup> del pozo de La Herrera, la que se expresa en el cuadro adjunto.

Las labores que se indican en el plano general de concesiones hacen ver la posición de las capas con respecto a las minas, no habiéndose representado la marcha de las capas en el resto de la cuenca para no hacer confuso dicho plano. Debemos, por tanto, añadir que siguen al E. del pozo de La Herrera, en 300 metros de longitud, entrando en la concesión *Estrella*, de la Sociedad Nueva Montaña, de Santander, donde presentan un isoclinal, volviendo al NO., en cuya dirección siguen hasta alcanzar el vértice NO. del perímetro de *Estrella*, y allí vuelven nuevamente al E., en cuya dirección siguen hasta el pueblo de Sabero, donde pierden importancia y se descomponen al acercarse al Esla.

*Cuadro indicador de la potencia de las capas en el piso 3.<sup>º</sup> de Olleros y 1.<sup>º</sup> y 2.<sup>º</sup> del pozo*

Núm de la capa	Piso 3. <sup>º</sup> de Olleros	Piso 1. <sup>º</sup> del pozo	Piso 2. <sup>º</sup> del pozo
0	2,50 ms.	no cortada	no cortada
1	2	2	2
2	2	2,50	3
3	2,50	2,50	3
4	2,50	2,50	2,50
5	3	2,50	2,50
6	falla	falla	falla
7	3 a 15	no cortada	no cortada
8	3 a 10	,	,

*Nota.*—Según el corte, las capas 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup> hacen un fondo de barco, y no bajan al nivel de los pisos del pozo.

El piso 3.<sup>º</sup> del pozo, en el que no hay labores de explotación, sólo ha cortado hasta ahora la capa 4.<sup>a</sup>

\* \* \*

## Labores

Pasando a examinar las más importantes practicadas en la cuenca que completaran el conocimiento que hasta ahora puede adquirirse de ella, las revisaremos de E. a O., empezando por las de la mina *Policarpa*.

Está situada esta mina al extremo SE. de *Sabero* núm. 10, con la que intesta, y es, por decirlo así, donde termina la parte explotable de la formación. Por medio de un transversal de 48 metros, dirigido al O., se corta una capa de 1,20 metros de potencia, cuya dirección es N.-S., y el buzamiento O., con 50° de inclinación. Esta capa se ha seguido en dirección en 14 metros al N. y 108 al S., habiéndose arrancado el carbón de la misma desde el nivel del transversal hasta la superficie. Después se ha practicado un plano inclinado, siguiendo la capa en profundidad, de 40 metros de longitud, y allí se ha trazado otra galería de dirección, y procedido a arrancar el macizo de carbón comprendido entre los dos pisos.

Desde la galería del primer piso se ha trazado una segunda transversal al O., que a los 30 metros ha cortado otra capa de 0,60 de potencia, con la misma dirección y buzamiento que la anterior, y ésta ha sido seguida hasta ahora en 16 metros al Sur.

Dichas capas, nombradas 1 y 2, no se sabe exactamente a cuáles corresponden de las del núcleo de la cuenca; son de carbón seco, y hallándose al Sur del arroyo Horcado, se desconoce el sincronismo de las capas situadas a este lado del arroyo, con el de las situadas al Norte.

En la concesión *Sabero* núm. 10 se han explotado estas dos capas y dos más de análogas condiciones, situadas al O., y próximas a ellas, en una longitud total de unos 1.000 metros, desde el límite Norte de la concesión *Sabero* núm. 10 hacia el Sur. Agotadas las capas hasta el nivel del primer piso, situado

algo más alto que el arroyo Horcado, se suspendió la explotación, sin atacar las mismas capas en profundidad.

En la mina *Gonzalo*, contigua a *Sabero* núm. 10, por el Oeste, que llega hasta la caliza carbonífera que en este punto limita la cuenca por el Sur, se explota la más importante de las capas anteriores, que aquí tiene dirección E.-O., con buzamiento Norte, e inclinación de 65°, siendo su potencia variable de 45 a 60 centímetros. Está atacada por un transversal de 140 metros en el primer piso, y otro de 70 metros en el segundo, y explotada desde este nivel hasta la superficie por medio de una galería de dirección que llega hacia al E. hasta el límite de la concesión, y hacia el O. hasta una falla, donde termina la capa. Del piso 1.<sup>º</sup> al 2.<sup>º</sup> hay un desnivel de 60 metros, y al nivel del primero se está trazando la galería de dirección sobre la capa.

\* \* \*

#### Labores e instalaciones de la Sociedad Hulleras de Sabero

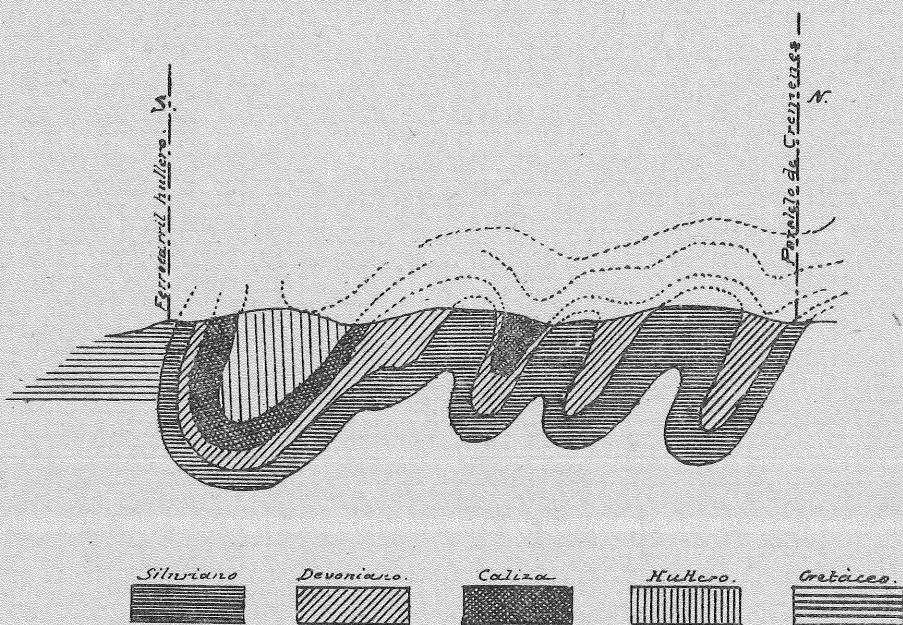
Esta Sociedad tiene actualmente cuatro grupos de labores: dos sobre las capas Sucesiva y Compañera, de las cuales una por pozo, la llamada Sucesiva, y otra por galería, nombrada de Las Quemadas. La tercera, que se practica por las galerías emboquilladas en Olleros, y que llega ya al campo de explotación de Oceja; y la cuarta, que se hace por el pozo maestro de La Herrera.

Las labores del pozo de Sucesiva parten de éste, que se halla próximo al cargadero de *Sabero*, y está trazado sobre la capa siguiendo su máxima pendiente, que es de 65°, buzando al S., y a los 40, 80 y 120 metros, siguiendo la capa, y contados a partir de la superficie, se hallan trazados los tres pisos que están en explotación por este pozo.

A partir del pozo, en cada piso, se han explotado las capas Sucesiva y Compañera hacia el Este, en unos 500 metros hasta llegar a una falla, que corresponde al paso de las capas por debajo del arroyo Horcado, y donde se ha suspendido la explotación. Hacia el O., se ha explotado en el piso 1.<sup>º</sup>, en 1.500 metros, y en los 2.<sup>º</sup> y 3.<sup>º</sup>, en 700 metros, donde continúa. Habiéndose explotado en los pisos 1.<sup>º</sup> y 2.<sup>º</sup> de la superficie, de esta

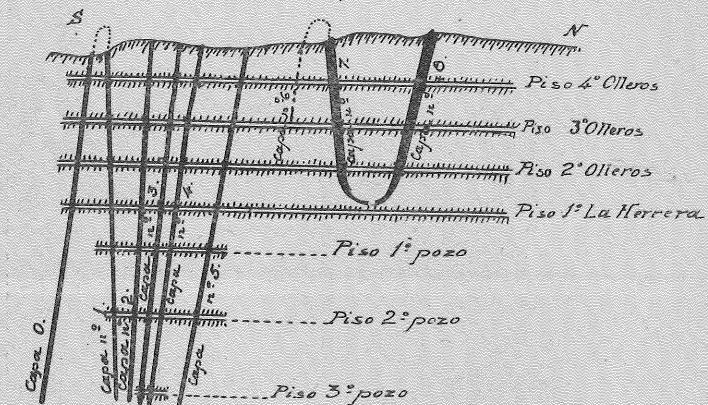
CORTE GEOLÓGICO ENTRE EL ESLA Y EL PORMA DESDE EL PARALELO DE CREMENES (1) AL FERROCARRIL HULLERO DE LA ROBLA A BILBAO

(PLANO NÚM. 2)



(1) Que está fuera en el plano del 2.º estudio

CORTE GEOLÓGICO DE LA CUENCA DE SABERO POR LA GALERÍA TRANSVERSAL DEL PISO SEGUNDO DE OLLEROS



misma capa, al menos, en tres o cuatro kilómetros de longitud sobre las actuales labores del pozo, en época de la Sociedad Palentina Leonesa, cuando funcionaba la fábrica siderúrgica nombrada San Blas; estas labores superiores recogen una gran cantidad de agua en épocas de lluvia, por lo que, a pesar de haberse instalado en los pisos 2.<sup>º</sup> y 3.<sup>º</sup> del citado pozo de Sucesiva diversas bombas de vapor y eléctricas, se han inundado dichos pisos en varias ocasiones, obligando a suspender la explotación. En la actualidad hay en el piso 1.<sup>º</sup> una bomba de vapor y otra eléctrica capaces de elevar cada una siete litros por segundo; en el piso 3.<sup>º</sup>, otras dos bombas iguales a cada una de las anteriores, y una tercera bomba capaz de elevar 30 litros por segundo, accionada por un motor trifásico de 90 caballos.

El pozo está entibado, y tiene 5 por 2,60 metros de sección útil, haciendo la extracción por medio de un torno de 30 caballos, movido a vapor, que arrastra dos truks que corren sobre las vías del pozo, en los que entran las vagonetillas.

El grupo llamado de Las Quemadas, de estas mismas capas, corresponden al 3.<sup>º</sup>, 4.<sup>º</sup> y 5.<sup>º</sup> piso de la superficie. Se hallan explotadas ya en una longitud de 2.000 metros hacia el Oeste, a partir de la boca-mina correspondiente, emplazada en la concesión *Sabero núm. 2*, y en una altura de 60 a 150 metros sobre la galería hasta la superficie del terreno.

Todas estas labores atestiguan, por la poca variación de potencia de las capas y la regularidad de su dirección y buzamiento, que son los ya expuestos, de la regularidad de la formación.

En el grupo de labores de Olleros se ha explotado ya en los pisos 1.<sup>º</sup>, 2.<sup>º</sup>, 3.<sup>º</sup> y 4.<sup>º</sup> hacia el O., el haz de capas numerado de 0 a 8, en una longitud de 2.300 metros hasta llegar a una falla situada en término de Oceja, donde las capas presentan un salto al Sur, de 340 metros, que se ha salvado por medio de una transversal, cortando luego las capas 2, 3, 4 y 5, que se hallan en explotación en los pisos correspondientes al 2.<sup>º</sup> y 3.<sup>º</sup> de Olleros, y en preparación en el piso correspondiente al 1.<sup>º</sup>

En el grupo de labores del pozo maestro de La Herrera, que tiene 150 metros de profundidad hasta el piso 3.<sup>º</sup> y 10

metros de calderilla, se han practicado las galerías de arrastre en los tres pisos, en estéril, y se explota en los pisos 1.<sup>º</sup> y 2.<sup>º</sup>. Dicho pozo es vertical, y a los 30 metros se halla el piso 1.<sup>º</sup>; a 60 metros por debajo de éste y 90 de la superficie el 2.<sup>º</sup>, y a 60 metros por debajo de éste y 150 de la superficie el 3.<sup>º</sup>.

En el piso 1.<sup>º</sup> la galería de arrastre tiene 400 metros al Oeste, y corre entre las capas 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>; desde allí se han cortado por transversales las capas 1.<sup>a</sup> a 5.<sup>a</sup>, y explotado éstas en una longitud de 1.000 metros.

En el 2.<sup>º</sup>, la galería de arrastre, asimismo entre las capas 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>, tiene 200 metros de desarrollo al O., y cortadas las mismas capas se han explotado ya en una longitud de 900 metros.

En el piso 3.<sup>º</sup>, la galería de arrastre tiene 250 metros al O.; se ha cortado solamente la capa 4.<sup>a</sup>, y no se ha empezado la explotación.

Las galerías de arrastre de los pisos del pozo van revestidas de hormigón, con un espesor de 40 a 50 centímetros, y en su mayor parte provistas de doble vía.

La sección de este pozo es oval, de 5 por 3,20 metros, con revestimiento de hormigón de 60 centímetros. Por medio de cuadros de madera, va dividido el pozo en tres compartimientos: el central, de 2,80 por 2,40 metros, para las jaulas de extracción, y dos laterales para escalas y tuberías de desagüe y aire comprimido.

En la boca del pozo hay una central de energía eléctrica y la instalación de extracción, compuestas de las máquinas siguientes:

Cuatro calderas Babcock, de 150 metros cuadrados de superficie de caleo cada una, alimentan dos motores horizontales Compound, de 250 caballos, accionando cada uno, mediante una doble transmisión por correa, un alternador trifásico de 220 HP a 550 voltios.

Uno de los alternadores da la corriente a un motor asincrónico, de 180 HP, que marcha a 780 revoluciones por minuto, el cual, por medio de engranes, transmite el movimiento al árbol de los tambores de la máquina de extracción. Dichos tambores tienen 2,50 metros de diámetro. El motor de vapor

lleva un volante de 8.000 kilos y 4,50 metros de diámetro; da de 70 a 72 revoluciones por minuto, y su velocidad máxima tangencial es de 17 metros por segundo. El alternador lleva montado en su eje la excitatrix, que produce la corriente continua a 120 voltios. Desde luego hay un cuadro entre alternador y motor.

La máquina de extracción lleva cuatro frenos. Uno, obrando sobre el árbol intermedio de transmisión, se acciona con el pie, hallándose junto al maquinista. Otro es accionado por la jaula al terminar la carrera y funciona automáticamente si falta la corriente, o puede actuar a voluntad del maquinista dando un golpe sobre una palanca.

El tercero, electromagnético, obra, como el anterior, sobre los tambores, si la corriente es excesiva, y el cuarto, a mano, permite dejar loco cada uno de los tambores para cambiar la profundidad de la extracción o acortar el cable.

Un indicador de la situación de las jaulas en el pozo indica ésta al maquinista, y un timbre avisa 10 metros antes de llegar aquéllas al límite de su carrera.

El castillete es de acero articulado y tiene 18 metros de altura desde la boca del pozo al eje de las poleas. Este tiene 95 milímetros de diámetro, y las poleas en su garganta, 2,50 metros.

El cable es redondo, de acero, con alma de cáñamo, de 35 milímetros de diámetro y 3,80 kilogramos de peso por metro lineal. Rompe a una carga de 56.000 kilogramos, y trabaja a 5.600, que representa el peso de la jaula de dos pisos, dos vagonetas cargadas y el peso propio del cable hasta el fondo del pozo.

La velocidad media de la extracción no pasa de dos metros por segundo, porque, a causa de la falta de volante compensador y no siendo bastante potente el alternador para el arranque, se hace éste con gran lentitud, y tarda veinte segundos en establecerse la velocidad máxima, que no llega a cuatro metros, que es la que corresponde a la marcha del motor en vacío.

El segundo alternador da la corriente a un cuadro, de donde parte de ella entra en el pozo por una línea trifilar, a la tensión 550 voltios, entre fases, a que se produce en el alternador,

y la otra parte pasa a un transformador Siemens en baño de aceite, donde se eleva a la tensión de 3.000 voltios.

La corriente que entra en el pozo desciende a un anchurón, situado a 152 metros de profundidad, donde se halla instalado el desagüe.

El anchurón, de capacidad suficiente para dos bombas, está revestido de hormigón, siendo sus paredes de 50 a 60 centímetros de espesor. En él se halla instalada una bomba Worthigon, de tres pistones horizontales, accionada por un motor asincrónico sobre el mismo eje, que recibe la corriente del cuadro que la toma de la central.

El motor, de la Casa A. E. G., marcha a 144 revoluciones por minuto, y toma 170 amperios a 500 voltios, para elevar 50 litros de agua por segundo, siendo, por tanto, el trabajo útil

50160

$\frac{75}{107} = 107 \text{ HP}$ . Para el arranque lleva un reostato con

resistencia líquida. Como decimos, hay espacio para instalar otra bomba cuando sea necesario.

Del transformador salen dos líneas trifilares; una, que lleva 15 amperios, va a la boca del pozo de Sucesiva, donde se reduce a 500 voltios en un transformador reductor, y pasa a alimentar las bombas de desagüe de este grupo, y la otra, que lleva siete amperios, va a parar al piso 2.<sup>o</sup> de Olleros, donde se halla la chimenea del antiguo hogar de ventilación, a cuyo pie se ha instalado un ventilador. Este, construido por la Casa Pellerz, de Dortmund, es helicoidal, aspirante, capaz para absorber 23 metros cúbicos de aire por 1", con depresión de 10 centímetros de agua. Marcha a 380 revoluciones por minuto, y es accionado directamente por un motor trifásico asincrónico de la Casa A. E. G., de 50 caballos. Este motor recibe la corriente a 500 voltios de un transformador, que la su vez la recibe a 3.000 de la central, por la línea mencionada.

El ventilador puede funcionar como impelente, sin cambiar el sentido de su rotación, por medio de un sistema de puertas.

El pozo de aspiración, que antes estaba coronado por la chimenea del hogar, y en el que hoy está instalado el ventilador, comunica con la galería de arrastre del piso 1.<sup>o</sup> de Olleros, cu-

yas labores salen por pocillos a la superficie, y en ellas la corriente ventiladora es descendente. En las labores del pozo maestro el aire entra por éste; se distribuye por puertas en cada uno de los tres pisos; sube por las labores y coladeros respectivos a la galería de arrastre del piso 1.<sup>o</sup> de Olleros, y ya de éste al ventilador.

Completan las instalaciones del pozo de La Herrera las de aire comprimido, que consisten en un compresor Ingersoll de 100 HP, compuesto de pistones de alta y baja presión, de vapor y aire, montados, dos a dos, sobre los mismos vástagos. El aire comprimido en el pistón de baja presión se refrigerá antes de entrar en el de alta, pasando por un refrigerante de superficie; después de salir del pistón de alta a la presión de seis kilogramos, se almacena en dos depósitos gemelos de dos metros cúbicos de volumen cada uno, y por tuberías son conducidos a los pisos del pozo, para alimentar los martillos perforadores que se emplean en las transversales, galerías en estéril y francoeo de las galerías de dirección. Los cuerpos de bomba de los pistones de aire de la máquina compresora llevan camisa de circulación de agua, para evitar su rápida destrucción.

\* \* \*

La labores que la Sociedad Nueva Montaña había practicado antes de ahora en la mina *Estrella* son simples labores de reconocimiento, y consisten en una galería de dirección entre las capas 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>, de 158 metros de longitud, dirigida al NO., desde la cual se cortaron por transversales las capas 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>, que se siguieron algunos metros por medio de guías para examinar su regularidad. Sobre la capa 5.<sup>a</sup> se practicó, además, un pozo hasta cerca de 100 metros por debajo del arroyo Horcado, que comprobó asimismo que seguía bien a esta profundidad. Se empezó a abrir un pozo maestro para emprender la explotación, pero se suspendió a los pocos metros, abandonando antes de la guerra todos los trabajos.

En el año 1919 se han reanudado, y está en ejecución, un pozo, que será de extracción, y cuyo emplazamiento figura en el plano núm. 1. Es de sección circular, de tres metros de diá-

metro, con revestimiento de hormigón de 40 centímetros de espesor, en el que quedará un espacio central de 2,40 por 2 metros, para las jaulas; y en los laterales irán las escalas y tuberías de desagüe y aire comprimido. Este pozo está ya perforado hasta la profundidad de 65 metros y provisto de un castillete de acero de 10 metros de altura, un torno de extracción de vapor de 20 HP y un compresor de aire suficiente para alimentar cuatro martillos perforadores.

Al O. de las labores de Hulleras de Sabero, en término de Oceja e inmediatas a ellas, se encuentra las de las minas *Sabero núm. 7, Perla y Unica*, que explotan en arriendo los señores que constituyen la razón social Esteban y Aurelio, de Cistierna.

En la *Sabero núm. 7*, por medio de un transversal de 30 metros, se han cortado dos capas. La 1.<sup>a</sup>, de un metro de potencia, se ha seguido en dirección en 120 metros, y la 2.<sup>a</sup>, de dos metros de potencia, en 60 metros, al O. Las dos capas buzan al Sur, y sobre ellas se explota hasta la superficie.

En la mina *Perla* se han cortado también dos capas: la 1.<sup>a</sup>, de 50 a 80 centímetros de potencia, y la 2.<sup>a</sup>, de 1,20 metros. Sobre la 1.<sup>a</sup> hay una galería de 720 metros, y sobre la 2.<sup>a</sup>, otra de 60 metros, y se explotan asimismo hasta la superficie.

En la mina *Unica* hay una sola galería de 250 metros, sobre capa de 40 centímetros, que se explota asimismo.

Pasando, hacia el O., la collada de Sotillos, se encuentran ya en término de Veneros, del Ayuntamiento de Boñar, las explotaciones e instalaciones de la Sociedad nombrada Oeste de Sabero.

Las labores de esta Sociedad están emplazadas en la concesión *San Juan*, y a pesar de estar reconocidas en la superficie cuatro capas, en las galerías sólo se ha atacado y explotado una, la más septentrional del grupo. Está en explotación en dos pisos, que son el 2.<sup>º</sup> y el 3.<sup>º</sup>. En el 2.<sup>º</sup> piso está atacada la capa por medio de una galería de dirección, emboquillada en el arroyo de Sobrepieñas, y seguida en 432 metros. En el 3.<sup>º</sup> está cortada por medio de un transversal de 42 metros y seguida en dirección en 180 metros. La capa tiene de 1,50 a 2,50 metros de potencia, dirección E.-O. y buzamiento S., con inclina-

ción de 60°. La explotación se ha seguido con actividad en los dos pisos.

Para transportar el carbón desde la mina al ferrocarril de La Robla, operación que antes se hacía por carros y se cargaba en la estación de Boñar, se ha instalado un tranvía aéreo, cuya estación de carga se halla establecida en la concesión *Maria 4.<sup>a</sup>*, y la de descarga, en el apeadero de La Losilla, del ferrocarril hullero, kilómetro 33,385.

Dicho tranvía es un monocable sistema Ros, que en una sola alineación salva los 4.742 metros de distancia horizontal que hay entre las estaciones de carga y descarga. Partiendo de la cota 1.026, que tiene la estación de carga, sube a la 1.124, que alcanza a los 2.642 metros en el alto de Valmedroso. De allí desciende a la 978, a los 3.500 metros del origen, al cruzar el arroyo del monte; vuelve a subir a la 1.034, que alcanza a los 3.892 metros en el alto del Abesedo, y desciende a la 940, a que se halla la estación de llegada, siendo, por tanto, el desnivel favorable o descendente de 86 metros entre estaciones.

Va apoyado sobre 34 caballetes de madera, cuya altura varía de 4 a 16 metros, y en los caballetes el cable de vagonetas vacías sobre dos poleas, y el de cargadas sobre cuatro poleas. El diámetro del cable es 22 milímetros, de acero fundido, con carga de rotura, de 100 kilogramos por milímetro cuadrado. Los baldes, de chapa de acero, tienen una capacidad de 250 kilogramos de carbón, y se hallan distanciados 63 metros sobre el cable. Éste tiene en funcionamiento una velocidad de 1,75 metros por segundo, siendo, por tanto, la capacidad de transporte por hora de 25 toneladas. Es accionado por una máquina de vapor instalada en la mina, de fuerza de 30 HP.

En la estación de llegada vierten los baldes en un depósito capaz de 1.000 toneladas, provistos de tolvas, por las que se carga a los vagones del ferrocarril.

Continuando al O., encontramos las labores de *La Sorda, Herminia, Fortuna y Unión*.

En *La Sorda* hay cortadas dos capas de 40 y 70 centímetros, respectivamente, por medio de un transversal que corta la estrecha a los 30 metros, y la otra a los 80 metros de su boca. La primera capa ha sido seguida en 40 metros a cada lado del

transversal, y la segunda, en 90 metros, habiéndose montado explotación sobre ellas.

En la mina *Herminia* hay un transversal de 25 metros al Norte, que corta la capa 1.<sup>a</sup>, la que es seguida en dirección al E. en 205 metros.

A los 160 metros hay otro transversal al N., de 88 metros, que corta a los 61 la 2.<sup>a</sup>, que en este punto lleva dirección NE.-SO., y es seguida al NE. en 100 metros. El transversal corta a los 72 metros la capa 3.<sup>a</sup>, que es seguida al NE. en 28 metros y al SO. en 50, y a los 88, o sea en su fondo, corta la capa 4.<sup>a</sup> seguida en 19 metros.

En la mina *Fortuna* hay en el primer piso una galería de 78 metros sobre la 3.<sup>a</sup> capa hacia el Este. A continuación, un transversal de 40 metros al S., para cortar la 2.<sup>a</sup>, que es seguida en 190 metros al Este.

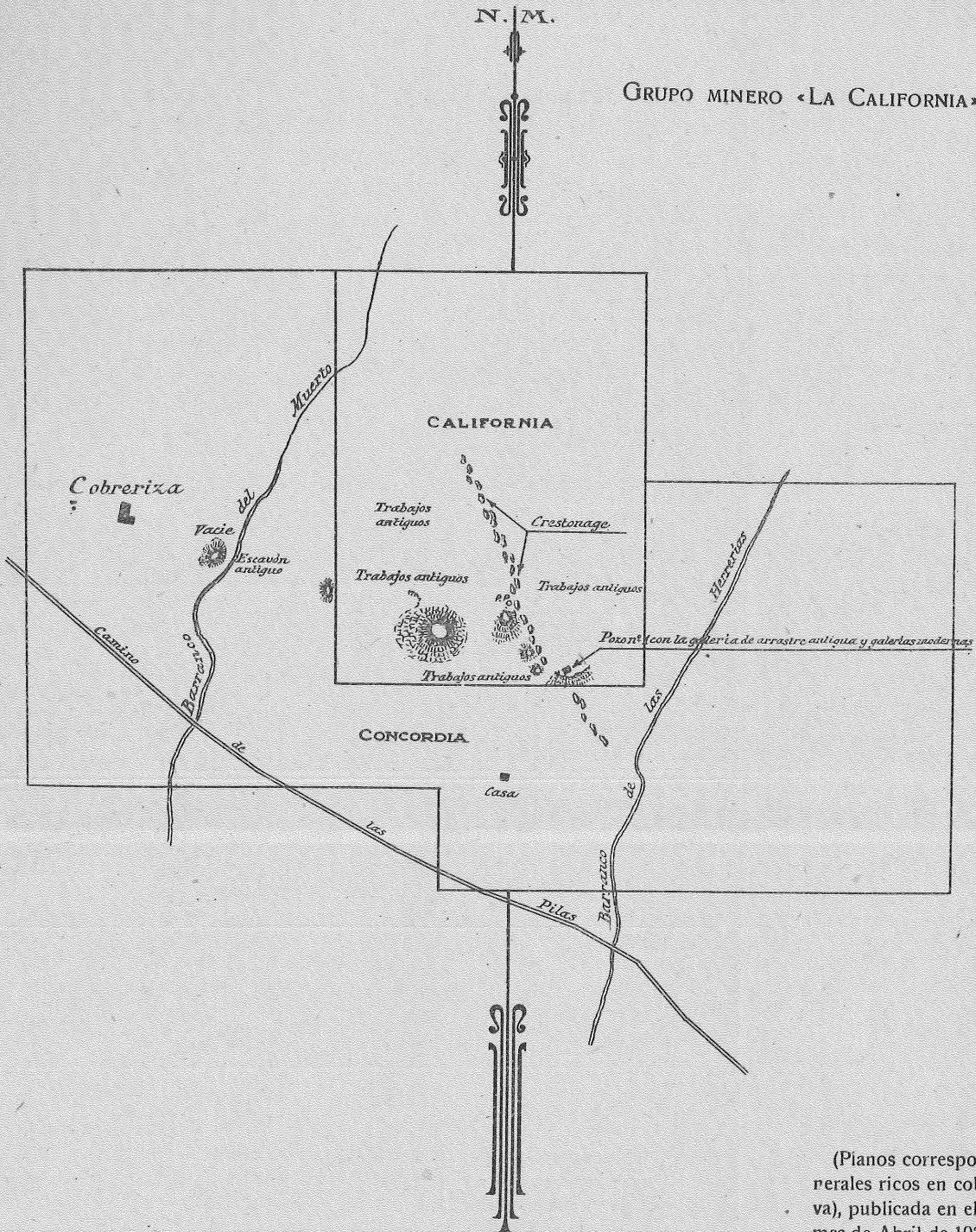
A los 162 metros hay otro transversal al S., de 55 metros, a cortar la 1.<sup>a</sup> capa, que es seguida en dirección en 65 metros.

Las capas de *Herminia* y *Fortuna* son las mismas, y tienen potencia que varía de 0,50 a un metro. Buzan al S. en su mitad O., con inclinación de 80°, y en la otra mitad al N., con inclinación de 40°. Cuando cambian de dirección al NE. buzan al Noroeste.

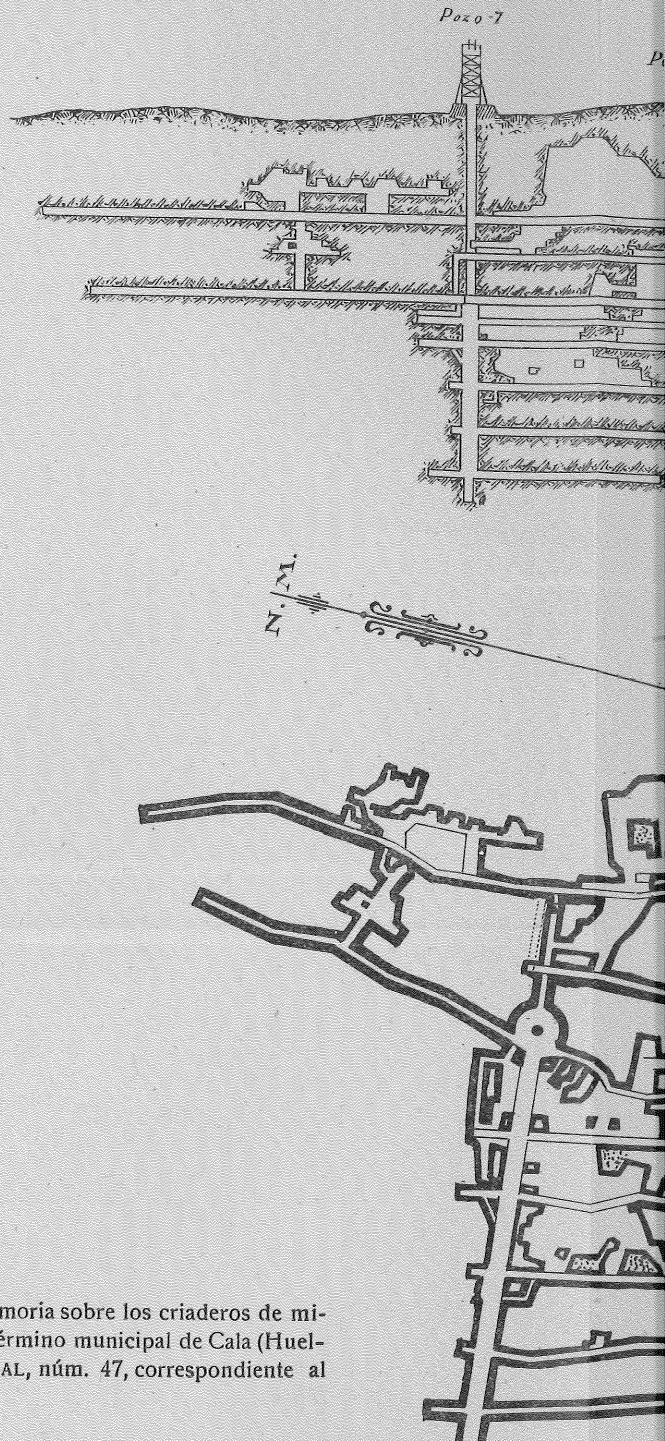
En la mina *Unión* hay una galería de 22 metros sobre la 1.<sup>a</sup> capa, seguida de un transversal de 176 metros al SO., que corta la capa 2.<sup>a</sup>, que es seguida en dirección en 30 metros. Continúa el transversal en 18 metros, y corta la 3.<sup>a</sup>, seguida en dirección al SE., como la anterior, en 177 metros. Sobre dichas capas, de igual potencia que en *Herminia*, hay montadas explotaciones.

\* \* \*

Las concesiones situadas al O. de las anteriores y del pueblo de Las Bodas, entre éste y Boñar, y en la margen izquierda del río Porma, se hallan ya enclavadas en el terreno cretáceo, por debajo del cual desaparece el carbonífero, y en esta forma continúa la formación geológica hasta el río Curueño, situado al O. del Porma, y en cuya proximidad vuelve a mostrarse al descubierto el carbonífero.

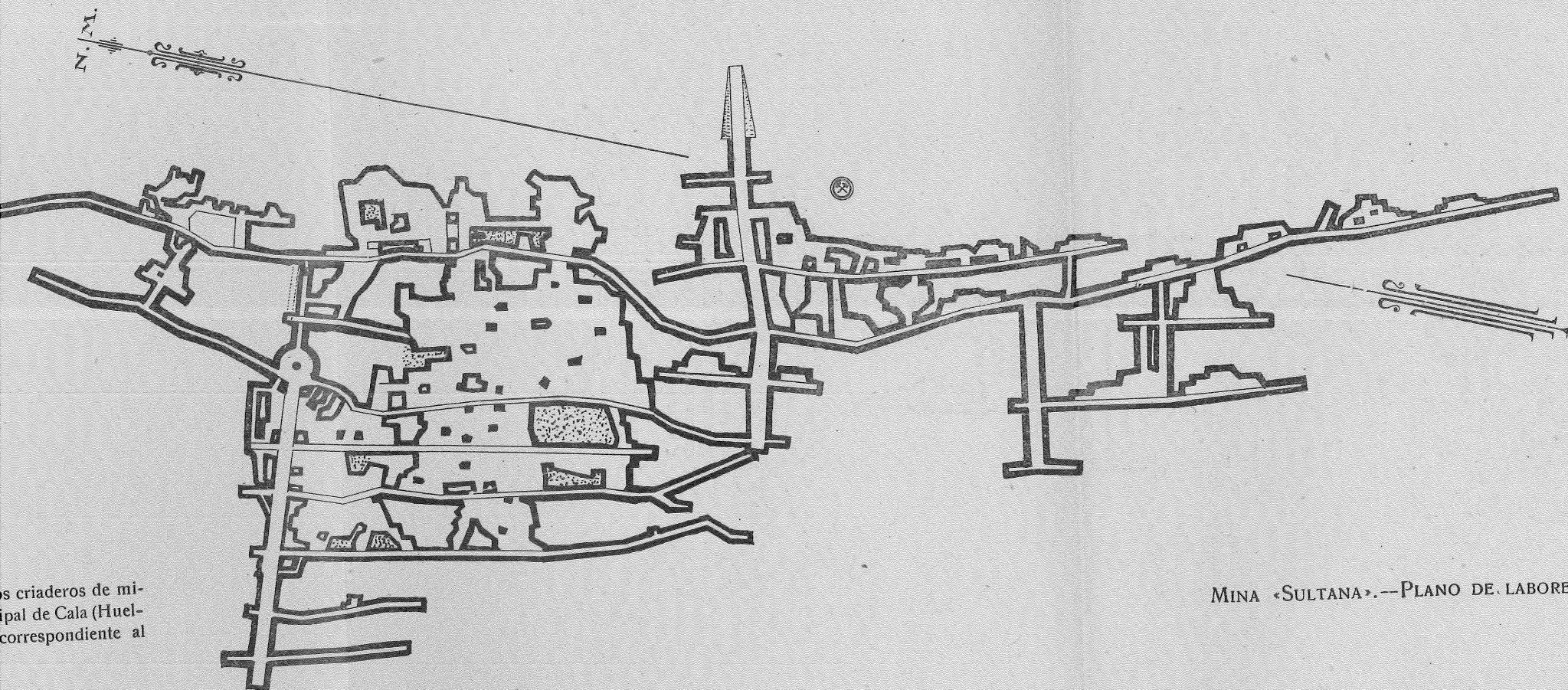
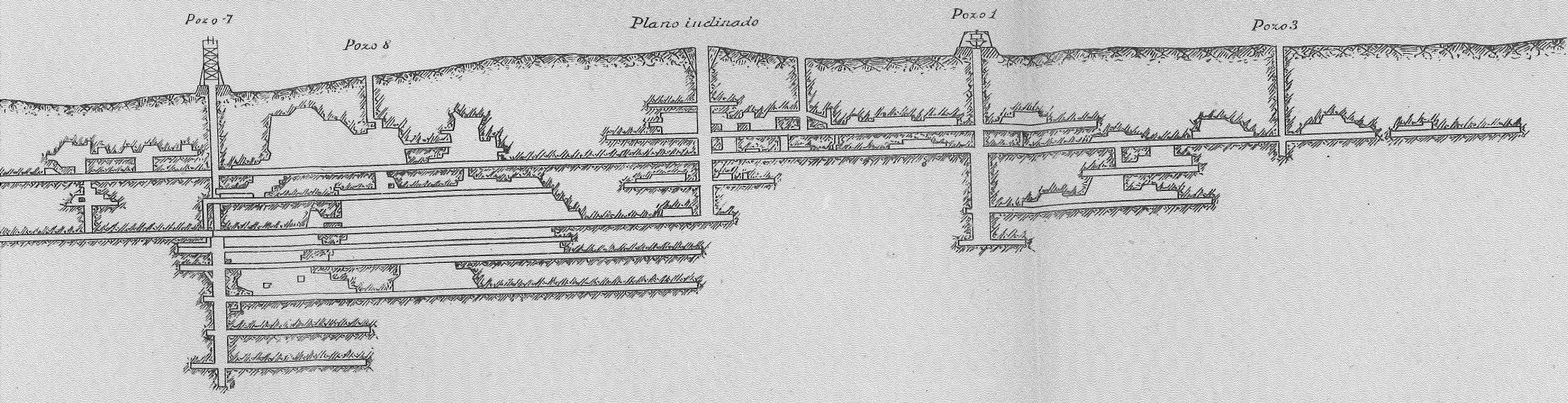


GRUPO MINERO «LA CALIFORNIA»



(Planos correspondientes a la Memoria sobre los criaderos de minerales ricos en cobre y otros, del término municipal de Cala (Huelva), publicada en el BOLETÍN OFICIAL, núm. 47, correspondiente al mes de Abril de 1921).

PERFIL LONGITUDINAL



los criaderos de mi-  
nral de Cala (Huel-  
correspondiente al

MINA «SULTANA». — PLANO DE LABORES

Es de presumir que el tramo hullero se encuentre en buenas condiciones de explotación por debajo del cretáceo, y a fijar este importante extremo van los propietarios de las minas de referencia emprendiendo sondeos, con cuyo objeto han sido pedidos los correspondientes registros.

León, 6 de abril de 1920.

El Ingeniero-Jefe,  
A. DE LA ROSA.

---

## SECCION OFICIAL

### Personal

Ha sido nombrado Jefe del Distrito minero de Huelva don Enrique de Vargas, que prestaba sus servicios en el Distrito de Almería.

Ha sido nombrado Ingeniero Jefe del Distrito minero de Santander el Ingeniero Jefe D. Emilio Jorge y López de Zubiria.

Ha sido trasladado del Distrito minero de Sevilla-Canarias al de Jaén el Ingeniero tercero D. Benito Sánchez Ibargüen.

Ha pasado a supernumerario el Ingeniero Auxiliar D. Rafael Velarde y Medina.

Ha sido jubilado el Inspector general de minas, Director del Instituto Geológico, D. Rafael Sánchez Lozano.

\* \* \*

### Ralación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de mayo de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: 112.

Títulos de propiedad de minas enviados a la Dirección general del Timbre, a los efectos correspondientes: 80.

Títulos sellados devueltos por la Dirección general del Timbre: 117.

Títulos sellados devueltos a sus sitios de origen: 117.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos municipales, de los catastros mineros de las provincias de Sevilla, Cádiz, Canarias y Tarragona.

#### NEGOCIADO SEGUNDO

Real orden accediendo a lo solicitado por la Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera declarando de utilidad pública, a los efectos de expropiación forzosa de servidumbre de paso sobre los terrenos que atraviesa el cable aéreo que ha de enlazar las minas de hierro de Llumeres, Concejo de Gozón (Oviedo), con el ferrocarril de Carreño al Musel, en el ramal de Regueral.

Real orden concediendo el establecimiento de un cable aéreo desde Labiaga al ferrocarril minero de la Sociedad Minas de Teverga para el transporte de minerales de la mina *Manolo*, de Oviedo.

Real orden concediendo la autorización solicitada por la Sociedad Nespral y Compañía para establecer una línea de energía eléctrica desde el grupo *Sorriego* hasta el *Entrego*, en el Concejo de San Martín del Rey Aurelio.

#### NEGOCIADO TERCERO

##### *Consejo de Minería*

Comunicación remitiendo, para informe, la instancia presentada por D. Pedro Martín solicitando autorización para dirigir hornos de calcinación de blendas.

Comunicación ordenando el envío de la distribución de crédito para el servicio de Policía Minera.

Traslado, para informe, de una comunicación del Jefe del Distrito de Orense pidiendo autorización para que un Ingeniero Auxiliar pueda desempeñar el cargo de subalterno.

Orden de libramiento a favor del Habilitado del Consejo de Minería, importante 3.125 pesetas, para gastos de inspección del Sr. La Viña.

Orden de libramiento a favor del Habilitado del Consejo de Minería, importante 3.125 pesetas, para gastos de la visita de inspección del Sr. Santamaría.

Orden de libramiento a favor del Habilitado del Consejo de Minería, importante 3.000 pesetas, para gastos de la visita de inspección del Sr. Mocoroa.

Comunicación remitiendo instrucciones para el estudio de criaderos, a fin de que el Consejo formule la distribución de crédito.

Orden de libramiento de 1.250 pesetas a favor del Habilitado del Consejo de Minería para los gastos de escritorio y material de oficina en el primer trimestre del ejercicio económico.

Real orden disponiendo se libren 10.000 pesetas, para trazado de meridianas en Asturias, a favor del Habilitado del Consejo de Minería.

##### *Sección de Minas*

Comunicación a la Dirección general de Obras Públicas acompañando, para informe, el proyecto de alumbramiento de aguas subáreas en Tesol (Canarias).

Comunicación circular a los Ingenieros Jefes de los Distritos mineros solicitando relación de los ferrocarriles que explotan las Empresas mineras para transporte de minerales.

Comunicación a D. Luis Galera, relativa a las obras de construcción de nuevo edificio para Instituto Geológico.

##### *Instituto Geológico*

Comunicación aprobando el nombramiento del Ingeniero Sr. O'Shea para el estudio de los yacimientos de Logrosán.

Comunicación pidiendo informe acerca de lo solicitado por el Ayuntamiento de Ricote (Murcia) relativo a alumbramiento de aguas.

Comunicación pidiendo informe acerca de lo solicitado por el Ayuntamiento de Torre-Pacheco (Murcia) relativo a alumbramiento de aguas.

Comunicación pidiendo informe acerca de lo solicitado por

el Ayuntamiento de Moncayo (Zaragoza) relativo a alumbramiento de aguas.

Comunicación a Bilbao desestimando instancia pidiendo colección de minerales.

Real orden concediendo a la Sociedad Hidráulica de Totó (Canarias) una subvención de 16.900 pesetas, como auxilio pecuniario para alumbramiento de aguas.

Libramiento de 1.625 pesetas al Ayuntamiento de Ramiro (Valladolid), último plazo de la subvención concedida para alumbramiento de aguas.

Comunicación remitiendo a informe instancia del Consejo de Fomento de Soria.

Comunicación remitiendo a informe instancia del Ayuntamiento de Cartagena (Murcia).

Comunicación aprobando el presupuesto de gastos presentado por el Ingeniero Sr. O'Shea para el estudio de los yacimientos de Logrosán (Cáceres).

Comunicación remitiendo a Alicante el informe del Instituto Geológico sobre inscripción de aguas subterráneas en esa provincia.

Comunicación remitiendo para informe instancia del Alcalde de Chivert (Castellón de la Plana).

Comunicación remitiendo instancia de la Directora de la Escuela Nacional de Málaga pidiendo colección de minerales.

Libramiento de 1.000 pesetas a favor del Habilitado del Instituto Geológico para gastos de escritorio y material de oficina en el primer trimestre del corriente ejercicio económico.

Comunicación remitiendo para informe instancia de don Cecilio López de Ramales (Santander) solicitando sondeos en un coto petrolífero.

Comunicación remitiendo para informe instancia de la Hidráulica San Pascual, de Yecla (Murcia).

Comunicación remitiendo a informe instancia del Alcalde de Iscar (Valladolid) solicitando pago de un plazo de subvención.

#### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Comunicación remitiendo para informe instancia presenta-

da por alumnos libres solicitando el pago de viaje de prácticas.

Real orden al Ministerio de Hacienda autorizando el derribo de la tapia que separa la Escuela de Minas y las obras del nuevo Instituto Geológico.

Libramientos de 25.000, 5.000, 1.750 y 2.000 pesetas, con cargo al capítulo 9.<sup>º</sup>, conceptos 25, 26, 14 y 24, respectivamente, a favor del Habilitado de la Escuela.

Libramiento de 2.500 pesetas a favor del Habilitado para jornales de mecánico, electricista, etc., durante el primer trimestre del corriente ejercicio económico.

Libramiento de 1.000 pesetas a favor del Habilitado para gastos de escritorio y material de oficina en el primer trimestre.

#### *Escuelas de Ayudantes*

Libramiento de 1.330 pesetas a la Escuela de Ayudantes de Bilbao para la adquisición de una máquina de escribir.

Libramiento a las Escuelas de Ayudantes de 2.500 pesetas para material de enseñanza en el primer trimestre.

#### *Distritos mineros*

Oficio al Gobernador de Almería acompañando cuenta de Policía del Ingeniero Sr. Lacal, con cargo al explotador.

Real orden laudatoria para el personal que intervino en los trabajos de salvamento de la mina *Araceli*.

Comunicación del Ingeniero Jefe de Oviedo devolviendo cuentas de Policía Minera, con traslado del informe del Consejo de Minería.

Oficio al Jefe del Personal comunicando cargos y honores de los Sres. Cueto e Irimo.

Real orden librando 208,33 pesetas a cada uno de los Celdadores de los 12 Distritos en que prestan sus servicios para gastos e indemnización en el primer trimestre.

#### *Auxilios a la Minería*

Real orden concediendo una subvención de 35.000 pesetas al Sindicato de Desagüe de Almagrera.

*Asuntos relacionados con otros Ministerios*

Real orden al Ministerio de Estado contestando nota de la Legación de Suecia referente a legislación minera.

\* \* \*

**Real orden de Fomento disponiendo se recompense con manifestación laudatoria de su conducta y servicios a los Ingenieros y Celador de Minas que se mencionan.**

Ilmo. Sr.: Vistos los artículos 68 y 69 del Reglamento orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Minas de 21 enero 1905.

Visto el informe emitido por el Consejo de Minería referente a los buenos servicios y relevantes méritos demostrados por el Ilmo. Sr. Inspector general del Cuerpo D. Sebastián Sáenz Santamaría y demás Ingenieros afectos al Distrito minero de Jaén, así como también por el Celador de Minas D. Valentín Gea Campos, con motivo de la catástrofe ocurrida el día 5 de enero último en la mina *Virgen de Araceli*, de la mencionada provincia,

Su Majestad el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo preceptuado en el citado art. 68 del mencionado Reglamento, ha tenido a bien disponer se recompense con manifestación laudatoria de su conducta y servicios por medio de Real orden, que se hará constar en el expediente personal y se publicará en la *Gaceta de Madrid*, a los Ingenieros siguientes:

Ilmo. Sr. D. Sebastián Sáenz Santamaría, Inspector general del Cuerpo.

Sr. D. José Gregorio Martínez Garrido, Ingeniero Jefe del Distrito minero de Jaén.

Sr. D. José María López Callejas, Ingeniero segundo.

Sr. D. Emiliiano Arriola y Dulce, Ingeniero tercero.

Sr. D. Jorge Portuondo y Loret de Mola, Ingeniero tercero.

Haciendo extensiva dicha recompensa al mencionado Celador de aquél Distrito minero D. Valentín Gea Campos.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y demás efectos procedentes. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 4 de mayo de 1921.—*Cierva*.

Sr. Director general de Agricultura, Minas y Montes.

**Real decreto de Hacienda relativo al régimen y explotación de las minas de Almadén y «Arrayanes».**

**EXPOSICIÓN**

Señor: En virtud de lo prescrito en el apartado E) de la disposición complementaria novena de la Ley de Presupuestos de 29 de abril de 1920, por Real decreto de 15 de marzo próximo pasado se previno que quedaran a cargo del Consejo de Minas de Almadén la explotación y el régimen de la mina *Arrayanes*.

El Ministro que suscribe, después de estudiar las circunstancias especiales de cada una de las explotaciones a cargo de dicho Consejo, y atento a las enseñanzas de la experiencia en el tiempo durante el cual ha administrado aquél las minas de Almadén, entiende que, para el mejor cumplimiento de la Ley de 23 de diciembre de 1916 y de la antes expresada disposición de la Ley de Presupuestos del ejercicio de 1920-21, se deben hacer algunas modificaciones en el Real decreto de 25 de junio de 1918. Este Decreto, concebido exclusivamente para el régimen autónomo de las minas de Almadén, reclama, indudablemente, las reformas de que se trata, con objeto de adaptarlo a entrambas explotaciones y subsanar deficiencias observadas en la práctica.

Estima el Ministro que suscribe que el Gobierno se halla facultado para dictar los nuevos preceptos, no ya por el artículo 3.<sup>º</sup> de la mencionada Ley de 23 de diciembre de 1916, en cuanto a las minas de Almadén, sino respecto de la de *Arrayanes*, por la repetida disposición de la Ley de Presupuestos del ejercicio de 1920-21. Los nuevos preceptos, que serán como un complemento o desarrollo del Real decreto de 15 de marzo próximo pasado, dejarán expedita la gestión del Consejo para la realización de los fines que el legislador se propuso al autorizar, primero, y prescribir, más tarde, que se reorganizaran la administración y dirección de aquellas dos propiedades del Estado.

Por lo expuesto, el Ministro que suscribe, de acuerdo con

el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto.

Madrid, 16 de mayo de 1921.—Señor: A. L. R. P. de Vuestra Majestad, *Manuel de Argüelles y Argüelles*.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Hacienda, oído el Consejo de Estado, aceptando sus más importantes observaciones, y de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> El Consejo de Administración de las minas de Almadén y *Arrayanes*, para el régimen y explotación de las mismas, actuará en representación del Estado, bajo la dependencia directa del Ministerio de Hacienda. Residirá en Madrid, y podrá celebrar sesiones en los puntos donde radican las minas.

Art. 2.<sup>º</sup> A cargo del Consejo estarán los bienes muebles e inmuebles que constituyen las propiedades del Estado denominadas minas de Almadén y *Arrayanes*, así como todos los establecimientos y servicios inherentes al laboreo de dichas minas; al beneficio, en su caso, de los minerales; a la conservación, aprovechamiento, venta o enajenación de éstos; a la administración de fondos y a las industrias auxiliares, creadas o por crear.

Art. 3.<sup>º</sup> El Consejo se hará cargo de los ingresos que produzcan las minas, sus accesiones y establecimientos industriales, y atenderá con ellos a todos los gastos de explotación y administración, incluso adquisiciones, obras nuevas y planteamiento de nuevas industrias, llevando al efecto una contabilidad especial y autónoma.

La liquidación de ingresos y pagos se hará anualmente.

Art. 4.<sup>º</sup> El Consejo, en vista de los trabajos y proyectos preparados por los Directores facultativos de las minas y demás funcionarios, en su caso, según la respectiva competencia, aprobará ordinariamente, dentro del último mes del ejercicio económico, los planes de explotación y los proyectos de presupuestos de ingresos y gastos para el ejercicio siguiente, ele-

vándose al Ministro de Hacienda, para su resolución, antes del día 1.<sup>º</sup> de Abril.

No obstante lo dispuesto anteriormente, dichos planes y presupuestos podrán comprender varios años.

Art. 5.<sup>º</sup> Aprobados definitivamente los planes y presupuestos, al Consejo corresponde cuidar de su planteamiento y ejecución y efectuar la distribución y aplicación de los créditos.

Si, por la índole del trabajo industrial o minero, fuera preciso efectuar un gasto imprevisto, podrá atenderse a él, previa aprobación del Ministerio de Hacienda.

Art. 6.<sup>º</sup> Los proyectos de obras cuyo presupuesto exceda de 100.000 pesetas, se someterán a la aprobación del Ministerio de Hacienda. Los demás serán ejecutorios con la aprobación del Consejo, siempre que reúna las dos terceras partes de los votos de los Consejeros y estuvieren comprendidos en los presupuestos aprobados.

Art. 7.<sup>º</sup> El Consejo estará investido de las facultades otorgadas por las disposiciones vigentes al Ministro, los Directores generales y demás Autoridades administrativas, en orden a la contratación de servicios y obras públicas.

Los contratos podrán celebrarse por documento público o privado, por subasta, concurso o administración, a juicio del Consejo. Este podrá autorizar a los Directores facultativos para acordar la realización de obras o servicios de inmediata urgencia, como los de excavaciones, fortificación, beneficio y otros de naturaleza análoga.

En todo proyecto de contrato cuyo importe exceda de 250.000 pesetas, el informe del Consejo de Administración sustituirá al del Consejo de Estado a que se refiere la Ley de Contabilidad, cuando la urgencia o circunstancias del caso así lo reclamaren. Los proyectos de contrato de referencia no podrán ejecutarse sin la aprobación del Ministro de Hacienda, a quien, en su caso, se dará cuenta de los votos particulares que formulen aquellos Consejeros que, respecto de dichos proyectos, disientan del parecer de la mayoría.

En todo caso de subasta o de concurso, bastará para la publicidad oficial el correspondiente anuncio en la *Gaceta de Ma-*

*drid.* El Consejo podrá acordar, además, otros medios de publicidad que, según los casos, estime convenientes.

Art. 8.<sup>º</sup> En general, el Consejo autorizará los gastos que hayan de hacerse con cargo a los créditos de los presupuestos, pudiendo delegar tal facultad en los Directores de las minas, para los casos de urgencia.

El Consejo dispondrá todos los pagos que hayan de hacerse por las Cajas de él dependientes. A este fin podrá conferirse a un Vocal de dicho organismo, o a un funcionario del mismo, el carácter de Ordenador de pagos, cargo que desempeñará por delegación del Consejo.

Con objeto de facilitar el servicio, serán Ordenadores secundarios los Directores facultativos de las minas.

Art. 9.<sup>º</sup> Las cuentas de ingresos y pagos de las minas se formarán y rendirán mensualmente al Tribunal de las del Reino, por conducto de la Intervención general de la Administración del Estado, apareciendo en ellas como cuentadante quien desempeñe las funciones de Ordenador de pagos, el cual las firmará con el Jefe de Contabilidad.

Las cuentas, que serán publicadas en la *Gaceta de Madrid*, se justificarán con certificaciones detalladas acreditativas de todas sus operaciones de cargo y data, expedidas por el Jefe de Contabilidad, con referencia al Libro Diario, y se llevarán por el sistema de la contabilidad comercial, conforme al régimen establecido por el Código de Comercio para las Sociedades mercantiles.

Art. 10. Aparte lo prevenido en el art. 8.<sup>º</sup>, el Consejo podrá delegar alguna o algunas de sus funciones en alguno o algunos de sus Vocales o de sus empleados, bajo las condiciones que en la delegación se establezcan.

Art. 11. El cargo de Vocal del Consejo es incompatible con toda participación directa o indirecta, manifiesta o encubierta, en el negocio minero o industrial, o en las obras o contratos que se realicen con los fondos administrados por dicho Consejo, o en Empresas industriales relacionadas con los servicios de explotación o con los de enajenación de los minerales.

Art. 12. El Consejo propondrá al Ministro de Hacienda

la organización y plantillas del personal técnico y administrativo de las minas y sus anexos, y el nombramiento de los empleados, y dispondrá todo lo referente al personal obrero, dentro del respeto a los derechos adquiridos.

Art. 13. Los empleados para dichas plantillas los tomará el Consejo de las diferentes carreras del Estado; sus servicios se reputarán como prestados al Estado mismo, y continuarán perteneciendo a sus respectivos escalafones, con los derechos que en ellos se reconozcan a los que se hallen en activo, sin consideración al sueldo personal que disfrutaren en el servicio de las minas. Se les separará del servicio por acuerdo del Consejo cuando éste lo estime oportuno; y, sin perjuicio de esta determinación, que será firme y ejecutoria, podrá abrirse una información sobre la conducta del empleado, que se pasará, con el correspondiente informe, a conocimiento del Ministro del ramo respectivo, para que acuerde la sanción procedente.

Art. 14. Para el servicio inmediato del Consejo, el Ministro de Hacienda, a propuesta de aquél, destinará o agregará de Real orden el personal administrativo de los Cuerpos de la Hacienda pública que sea necesario.

Art. 15. El Consejo queda encargado de proponer al Ministro de Hacienda, o de realizar por sí, según la respectiva competencia, las obras nuevas, modificaciones en el personal, reformas y mejoras de todas clases autorizadas por la Ley de 23 de diciembre de 1916, con arreglo a lo dispuesto en ella. Se dará preferencia a aquellas obras o reformas encaminadas a la higienización de los trabajos.

Art. 16. El Consejo estudiará un método de aprovechamiento de la dehesa de Castilseras, sobre la base de mejorar el aprovechamiento de esta finca por los obreros empleados en las minas.

Art. 17. El Consejo dictará las disposiciones reglamentarias para su funcionamiento y el de los servicios de las minas y sus anexos, a fin de acomodarlas al nuevo régimen que haya de establecerse.

Art. 18. El Consejo, en sus actos de gestión, se acomodará a las disposiciones administrativas de carácter general, salvo las modificaciones establecidas o autorizadas en la Ley que le

dió origen, en este Decreto y en las disposiciones complementarias que se dicten.

Las reclamaciones económico-administrativas contra los actos del Consejo o de los Directores facultativos de las minas se tramitarán en las oficinas de aquél.

El Consejo resolverá en única instancia las reclamaciones económico-administrativas contra los actos de los Directores facultativos.

Los acuerdos del Consejo causarán efecto en el orden administrativo.

Art. 19. Los fondos que no sea necesario conservar en las cajas de las oficinas del Consejo, o en las de los establecimientos mineros, para atender a las necesidades perentorias de éstos, se llevarán a una cuenta corriente en el Banco de España, abierta a nombre del Consejo de Administración.

Art. 20. El Consejo podrá enajenar el material de desecho que exista en las minas, previa relación y valoración, y dando cuenta al Ministro de Hacienda quince días antes.

Art. 21. El Gobierno dará cuenta a las Cortes de este Decreto.

Dado en Palacio a diez y seis de mayo de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El ministro de Hacienda, *Manuel de Argüelles y Argüelles.*

\* \* \*

**Real decreto de Fomento declarando que el Ministro de este departamento podrá exigir de los productores y fabricantes que notifiquen a las Autoridades correspondientes el precio a que venden sus productos, y a que lo hagan público, para conocimiento general; y que podrá señalar los precios a que ha de cederse el carbón por los explotadores de minas, y asimismo a las Empresas siderúrgicas y metalúrgicas los productos de su fabricación.**

#### EXPOSICIÓN

Sefior: En el Arancel provisional que por Real orden de 17 de mayo de 1921 se ha puesto en vigor, por las razones que en esa disposición se consignan, ha sido necesario elevar en general los derechos de importación de los productos que es-

tán haciendo ruinosa competencia a los de producción nacional. Es propósito del Gobierno que esa elevación de derechos sirva tan sólo para evitar la ruina de nuestra industria, por los diversos sistemas que para fomentar la exportación en algunas naciones se practican; pero ha de procurar evitar a todo trance que la protección otorgada llegue a dañar al consumo español, imponiéndole considerable gravamen. Entre productores y consumidores ha de distribuirse el beneficio resultante de la elevación del Arancel, sobre todo en aquellos artículos de mayor y más extendido consumo, y para ello habrán de someterse los productores a las medidas que el Gobierno adopte para lograr tan importante fin.

Han demandado insistentemente protección la industria siderúrgica y sus derivadas, y la minería de carbón, haciendo constar las principales representaciones de las mismas su propósito de someterse a las decisiones de este Ministerio para fijar los precios a que han de ceder sus productos. Para esas industrias, y otras que se hallen en caso análogo, el Gobierno adoptará las medidas necesarias confiando en que se allanarán todos a esta obligada y prudente intervención del Estado durante el período, que es de desear sea breve, de anormalidad en el intercambio mercantil.

En su virtud, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 20 de mayo de 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

#### REAL DECRETO

A propuesta del Consejo de Ministros, y de acuerdo con el de Fomento,

Vengo en decretar:

Artículo 1.º El Ministro de Fomento podrá exigir a los productores y fabricantes que notifiquen a las Autoridades correspondientes el precio a que venden sus productos y a que lo hagan público para conocimiento general. Esa publicación deberán hacerla las Cámaras de Comercio, Agrícolas o de In-

dustria, o cualesquiera otras Corporaciones que el Ministro determine.

Art. 2.<sup>º</sup> El Ministro de Fomento podrá señalar los precios a que ha de cederse el carbón por los explotadores de minas, y asimismo a las Empresas siderúrgicas y metalúrgicas, los productos de su fabricación. Para ello podrá ordenar se practiquen las investigaciones necesarias, a fin de comprobar el costo, y por tanto, el beneficio industrial normal que las Empresas deben percibir, y será obligatorio para éstas aceptar esos precios. Lo mismo podrá hacer el Ministerio de Fomento con cualesquiera otras industrias que se hallen defendidas en el Arancel de Aduanas con derechos de importación.

Art. 3.<sup>º</sup> Las Empresas siderúrgicas emplearán carbón nacional para su fabricación, y el Ministro de Fomento impondrá ese mismo consumo en la medida de lo posible, y siempre que no se produzca con ello perjuicio grave a las demás Empresas que tengan subvención del Estado, y en los contratos o servicios públicos.

Art. 4.<sup>º</sup> Sin perjuicio de las sanciones que legalmente puedan imponerse por incumplimiento de las disposiciones del presente Decreto, podrá el Gobierno, a propuesta del Ministro de Fomento, rebajar o suprimir las partidas del Arancel de importación que protejan a las industrias que no cumplan las disposiciones que se dicten.

Dado en Palacio a veinte de mayo de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio de criaderos de la cuenca de Sabero y Veneros (León), por el Ingeniero Jefe de Minas Don A. de la Rosa.....	1
 SECCIÓN OFICIAL:	
Personal.....	27
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de mayo de 1921.....	27
Real orden de Fomento disponiendo se recompense con manifestación laudatoria de su conducta y servicios a los Ingenieros y Celador de Minas que se mencionan .....	32
Real decreto de Hacienda relativo al régimen y explotación de las minas de Almadén y «Arrayanes».....	33
Real decreto de Fomento declarando que el Ministro de este Departamento podrá exigir de los productores y fabricantes que notifiquen a las Autoridades correspondientes el precio a que venden sus productos, y a que lo hagan público, para conocimiento general; y que podrá señalar los precios a que ha de cederse el carbón por los explotadores de minas, y asimismo a las Empresas siderúrgicas y metalúrgicas los productos de su fabricación.....	38

AÑO V.—NÚM. 49

JUNIO, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO DE LA ZONA PETROLÍFERA DEL PIRINEO CATALÁN, EN LAS PROVIN- CIAS DE BARCELONA Y GERONA

POR LOS INGENIEROS DE MINAS

D. NARCISO DE MIR Y D. PEDRO GUASCH

Y EL INGENIERO-JEFE

D. FRANCISCO FONRODONA

Considerando este Distrito minero de Barcelona y Gerona tema de actualidad todo cuanto con petróleos y aceites minerales esté más o menos directamente ligado, se propuso el reconocimiento de las vertientes meridionales del Pirineo Catalán, por cuanto en las mismas, repetidas veces se ha intentado el beneficio de las mentadas substancias, y son patentes en ellas tan numerosos indicios indicadores de las mismas, que atraen a la generalidad de las gentes a una meditada consideración.

No se le ocultaba al Distrito minero las dificultades que el reconocimiento que se proponía tenía que ofrecer, pues las regiones que con tal objeto habían de ser recorridas son extensísimas y todas abruptas por demás, y erizadas de obstáculos naturales que todavía la mano del hombre no ha logrado vencer, estableciendo una red de caminos medianamente practicables; pero con decidida voluntad y atención intensa ha llevado

su trabajo, encaminándolo a un reconocimiento global que en el porvenir puede servir de partida para estudios ulteriores más detenidos.

### Teoría sobre el origen y formación del petróleo

Diversas teorías se han planteado para explicar el origen y formación del petróleo, pudiendo ser agrupadas en dos clases, o sea, teorías orgánicas y teorías inorgánicas.

En la primera figuran todas aquellas que admiten que el petróleo ha sido formado por la descomposición de materias animales o vegetales, contemporáneas o no de las capas en que se manifieste contenido el petróleo.

En la segunda, se comprenden las que fundamentan la formación del petróleo en acciones químicas, relacionadas o no con fenómenos geológicos.

*Formación orgánica del petróleo.—Origen animal.*—Que el petróleo y productos bituminosos deben su formación a materias animales acumuladas en sitios apropiados, es opinión por muchos sustentada, siendo Knab uno de los más principales, quien llegó a establecer las conclusiones siguientes:

1.<sup>a</sup> El asfalto es originado por la descomposición de bancos de moluscos o de crustáceos, a una alta temperatura, en profundidades grandes, y, por consiguiente, a una fuerte presión.

2.<sup>a</sup> El betún se ha formado también por descomposición de bancos de animales parecidos, a una elevada temperatura también, pero en mares profundos, esto es, con presiones débiles.

3.<sup>a</sup> El petróleo es debido a la descomposición de moluscos y crustáceos muy ricos en materia orgánica, cuya descomposición se ha verificado con presiones líquidas muy fuertes, pero a temperaturas bajas.

4.<sup>a</sup> Los bancos calcáreos no impregnados se han originado también por aglomeración y descomposición de moluscos, a temperaturas bajas y a presiones diferentes; pero los productos provenientes de la putrefacción de las partes blandas se han desprendido.

Las consideraciones de R. Leukart relativas al inmenso número de formas animales no fosilizables, que contienen, sin embargo, gran cantidad de materias grasas, y las experiencias de Engler, obteniendo, por destilación de aceites de pescado, productos parecidos o análogos a los petróleos brutos, dan fuerza a la teoría, a la cual Charles Morrey, señalando la vaguedad o indecisión de la fuente de calor que se supone interviene para la transformación en petróleo de la materia orgánica, sostiene que esta transformación es debida a la actividad bacteriana, que se manifiesta y se sostiene fuera de la presencia del aire y a presiones de más de 600 atmósferas.

*Origen vegetal.*—La opinión de que el petróleo se deriva de vegetales es opinión muy sustentada por los que estudiaron los petróleos del Norte de América, siendo tal vez las explicaciones formuladas por Cooper las que de una manera más fundamentada indican las razones que apoyan esta teoría, coincidiendo todos los observadores en que los betunes y petróleos son derivados naturales de los carbones fósiles, destilados con secular lentitud bajo presiones considerables a que las formaciones antiguas han estado sometidas, y a temperaturas diferentes, debidas en general a efectos de metamorfismo.

*Formación inorgánica del petróleo (teoría química).*—Humboldt, a principios del pasado siglo, y otros más posteriormente, vienen a sostener que los productos hidrocarbonados en general son resultados más o menos directos de fenómenos internos, bien francamente eruptivos, bien tan sólo de plegamiento o dislocación, lo mismo que las fuentes termales que tan frecuentemente acompañan a los petróleos, deduciendo de aquí que el origen de éstos es francamente mineral, tanto más cuanto hay la posibilidad de reproducir los hidrocarburos líquidos por síntesis directa con experiencias de laboratorio.

El proceso de esta síntesis por primera vez la formuló claramente Berthelot, quien, admitiendo la existencia en el interior de la tierra de metales alcalinos libres, pueden formarse, en presencia del ácido carbónico y a la temperatura elevada a que deben estar sometidos, carburos alcalinos, dando lugar, en contacto con el vapor de agua, a hidrógeno libre los metales, y al acetileno los carburos, naciendo así, por combinaciones quí-

micas posteriores, todos los hidrocarburos que componen el petróleo.

Posteriormente, otros químicos han puntualizado o variado en detalle las explicaciones precedentes, demostrando la posibilidad de obtener el acetileno y el hidrógeno, y, sobre todo, Moissan, al obtener el carburo de calcio haciendo reaccionar a la temperatura del arco eléctrico el carbón con el óxido de calcio, ha logrado estudiar la naturaleza y formación de los hidrocarburos que tienen nacimiento por la acción del agua sobre carburos metálicos diversos.

M. de Lapparent parece inclinarse, sin decisión absoluta, al origen inorgánico del petróleo al dar su opinión relativa a los petróleos de los Estados Unidos, y Fuchs y De Lanuay (*Traité des gites minéraux*) expone largamente las diversas teorías de formación de los hidrocarburos, formulando muy serias objeciones a las de formación orgánica, y aunque de éstas dice que pueden considerarse verdaderas en ciertos casos y localidades, le parecen muy verosímiles las teorías químicas que generalizan la formación de petróleos e hidrocarburos.

#### Breve noticia de explotaciones de rocas petrolíferas en general

Los hidrocarburos o carburos de hidrógeno son abundantes en la Naturaleza en estado libre, encontrándolos también impregnando diferentes clases de rocas, o químicamente a las mismas incorporados.

Pueden ser *gaseosos*, constituidos casi únicamente por CH<sup>4</sup> o hidrógeno libre, como los gases naturales combustibles de Italia, América, China, etc.; *líquidos*, llamados de ordinario *pétroleos* y *naftas*, o simplemente *aceites minerales*, compuestos por hidrocarburos de la serie formónica de la fórmula C<sup>n</sup> H<sup>2n+2</sup>, de la cual el primero es el metano o gas de los pantanos CH<sup>4</sup>, y de la etilénica C<sup>n</sup> H<sup>2n</sup>, con cantidades menores y muy variables de carburos aromáticos e hidrogenados, de muy activa explotación y gran beneficio en América, Rusia, Rumania y Galitzia; y, finalmente, *pastosos* y *sólidos*, *betunes* y *asfaltos*, que, siendo debidos a condensaciones de los anterio-

res al tener acceso a sitios próximos a la superficie y a oxidaciones subsiguientes, se hallan contenidos en las rocas que en su recorrido han encontrado.

Siempre, en mayor o menor proporción, unos con otros están asociados, sirviendo la presencia de los gaseosos y de los sólidos de indicaciones muy apreciables para la investigación de los hidrocarburos líquidos, a los cuales, por multitud de causas, se da la preferencia y se persigue descubrir, a pesar de lo cual en el presente trabajo se lleva la atención a los *betunes*, que, con medios apropiados, son materias de obtención pronta y de utilización apreciable, si las condiciones de yacimiento de las rocas que los contienen se prestan a una regular explotación.

Las rocas que contienen *betunes* se denominan *bituminosas* y *bituminosas*, según que el betún se encuentre en ellas en mezcla o impregnación, o se halle con las mismas tan íntimamente unido que sólo por la destilación en vasos cerrados puedan obtenerse los hidrocarburos que le forman.

Generalizando con amplitud, podrían ser clasificados como hidrocarburos sólidos, o por lo menos ser considerados como materiales bituminosos, ciertas hullas, como el cannel-coal y las corrientemente usadas para la fabricación del gas de alumbrado, y también multitud de lignitos, pues tales substancias, sometidas a la acción del calor, desprenden cantidades grandes de hidrocarburos, que la industria utiliza en aplicaciones variadas; pero aunque en determinadas circunstancias son muy de tener en cuenta el aprovechamiento de los productos de su destilación, deben realmente ser tenidos como carbones minerales, de los cuales por ningún motivo pueden ser separados.

Las rocas *bituminosas*, propiamente tales, son las conocidas *pizarras bituminosas*, llamadas también *piroschistos* y *naftoschistos*, pizarras arcillosas fósiles, negras, duras y sonoras, cargadas de materias carbonosas, que arden fácilmente, desprendiendo el olor característico del betún, el cual no parece ser en ellas preexistente, formándose bajo la acción del calor con las materias carbonosas que parcialmente las integran, los hidrocarburos que las hacen aprovechables para la fabricación de aceites minerales.

Estas pizarras yacen generalmente en los tramos más altos del terreno carbonífero, encontrándose también muy desarrolladas en el permiano, siendo notables en Inglaterra las explotaciones del Golfo de Fort, en Escocia, que benefician las capas del llamado *boghead*, cuya potencia oscila de unas a otras entre algunos centímetros a más de un metro, dando lugar a una industria de destilación importantísima, por cuanto la extracción de *boghead* ha rebasado la cifra de 5.000.000 de toneladas anuales.

En Francia, en el permiano de Autun (Saone-et-Loire), se presentan y explotan diferentes capas de pizarras bituminosas entre calizas magnesianas y areniscas rojas, siendo las potencias de las tres capas que se trabajan en Vgornay y Lally de 3<sup>m</sup>, 1<sup>m</sup>, 80 y 2<sup>m</sup>, 50, con rendimientos de 4,50 por 100, 4,25 y 3,75 por 100 de aceite bruto, y en Buxieres-les-Mines (Allier), también en el permiano, se trabajan pizarras análogas, con un rendimiento de 5 a 7 por 100. La producción de Autun ha excedido de 200.000 toneladas anuales, y en Allier se ha aproximado a las 100.000, observándose variaciones e intermitencias, debidas a la fluctuación del mercado de petróleos.

En el hullero y permiano de Sajonia y Bohemia, en Rokonitz, Pilsen y Kladuo, se conocen también pizarras bituminosas, con espesores de unos 0<sup>m</sup>, 60, y son bituminosas también las cupríferas de Mansfeld, y las de Ydria, en Carniola (Austria), que se benefician por cinabrio.

El lías se muestra asimismo bastante rico en pizarras bituminosas, sobre todo en sus capas inferiores y en las más altas, y lo demuestra el Lozere (Francia) con las llamadas pizarras *cartón* (pizarras papiráceas), que ocupan todo el lías superior, y en el lías de la Suabia, las pizarras de Boll, con posidonomias, que han llamado siempre la atención por lo multiplicados y hermosos ejemplares fósiles que contienen reptiles nadadores (*ichtyosauros*) y reptiles terrestres (*teleosauros*) y de multitud de vegetales, son también bituminosas.

En horizontes geológicos más recientes se hacen cada vez más raras las pizarras bituminosas, encontrándolas, sin embargo, intercaladas entre las areniscas numulíticas eocenas de la Galitzia y en el mioceno inferior del Delfinado.

Las rocas *bituminosas* son casi únicamente las calizas, margas y areniscas; esto es, aquellas que por su estructura particular pueden ser penetradas por hidrocarburos, conservándolos en su masa, presentándose de común en niveles geológicos superiores, casi siempre pertenecientes al cretáceo o a época terciaria, existiendo multiplicadas manifestaciones en diversas partes de la Europa, siendo de notar en Francia, en el Departamento de Ain, en los escarpados del Ródano, entre Seyssel y Bellegarde, capas horizontales de calizas y areniscas con impregnaciones de betunes, contenido las primeras hasta un 10 por 100, y llegando las segundas a un 15 ó 18 por 100.

#### Análisis de una caliza bituminosa de Seyssel

Arcilla.....	3,00
Sexquióxido de hierro...	2,60
Cal.....	45,00
Magnesia.....	3,30
Ácido sulfúrico.....	0,20
Ácido fosfórico.....	0,20
Agua y CO <sub>2</sub> .....	38,60
Materias bituminosas....	6,70
TOTAL.....	99,60

Sometidas a destilación las materias bituminosas que se obtienen y aislados los compuestos que se desprenden a temperaturas diversas, se obtiene el siguiente resultado:

Densidad	Pro- porción por 1.000
Aguas amoniácales.....	> 10
Aceite amarillo destilado de 80° a 150°...	0,863 96
Id. id. obscuro id. de 150° a 200°...	0,888 58
Id. rojizo destilado de 200° a 250°...	0,907 112
Id. id. de 250° a 300°...	0,922 310
Id. rojo obscuro id. pasados los 300°...	0,958 275
Productos sólidos.....	> 139

En el Gard, en Fumades y Mas-Chabert existen dos bancos de asfalto eoceno, muy cargado de betún, cuya producción ha llegado a ser de unas 20.000 toneladas al año.

En las Landa, minas de Bastenner, se explotan unas molasas con 8 por 100 de betún, y en Auvernia, Puy-de-Dome y Clermont-Ferrand se trabajan calizas y margas bituminosas, con un 8 ó 10 por 100 de betún, conociéndose otros yacimientos de menor importancia en Bajos Alpes, Var, Ardeche y Vendée.

En Alsacia son productivas las arenas bituminosas de Bechelbronn y Lobsann, con riqueza media de 8 a 10 por 100, las cuales se presentan en bolsadas alargadas entre areniscas y margas estériles, y también las calizas de la formación lignítiferas de Lobsann.

El Cantón de Neufchatel (Suiza) contiene numerosos yacimientos de calizas bituminíferas, de las cuales las más importantes son: el de Val de Travers, con 10 a 13 por 100 de betún, activamente explotado, en capas de requienias infracretáceas, y el de Saint-Aubin, en las calizas con equinodermos.

En Alemania, en Weisenfels y Zeit (Sajonia), se explota una substancia combustible, terrosa y amorfa, a la que se denomina *piropisita*, la cual se presenta asociada a los lignitos, de preferencia en aquellos parajes recubiertos por escaso espesor de terreno (de 10 a 15 metros), en el techo de las capas y en las vetas estrechas, pudiendo ser considerada como un lignito hidrocarburado, que es tratada por destilación seca para la obtención de la parafina. En Brunswick se explota una caliza portlandiense de 5 metros de potencia, que contiene un 15 por 100 de betún, señalándose también yacimientos bituminosos en el jurásico de Hannover y en el cretáceo de Westfalia, distrito de Oelheim Adessa y Fessember, muy ricos en betún, que se manifiestan casi siempre más o menos relacionados con formaciones lignítiferas. En Alemania, el tratamiento de lignitos y betunes para la obtención de aceites minerales y derivados es muy activo y perfeccionado, obteniéndose excelentes rendimientos.

Austria posee grandes extensiones de rocas bituminíferas, encontrándose en Dalmacia calizas muy ricas, con un 25 por 100 de betún en Vergoraz, y sólo con un 5 por 100 en Portomandoles; pero, sobre todo, se manifiestan en Galitzia, y, en

general, en los Cárpatos, escalonándose desde Silesia hasta el Sur de la Valaquia, aunque debido, sin duda, a la buena producción de hidrocarburos líquidos que con repetidos sondeos se ha logrado, no se presta gran atención a las rocas que en estado pastoso o sólido los contienen, y sus estadísticas acusan extracciones relativamente pequeñas de éstos, que, seguramente con facilidad, serían aumentadas, si circunstancias especiales lo hicieran conveniente.

Italia tiene betunes en Querceto de Sienna y en Boca-Secca, cerca de Nápoles; en los Abruzzos, en Rocca Morice, donde, a cielo abierto, se explota un banco calizo terciario, de 30 metros de potencia, que produce 5 por 100 de betún, y en Sicilia, cerca de Ragusa, se trabaja en labor subterránea, criaderos bituminíferos del mioceno.

Rusia tiene multiplicadas manifestaciones de betunes; pero sólo contadas son las que se benefician, siendo de las más importantes las de Sisran, a orillas del Volga, que presenta arenas bituminosas y calizas con 30 por 100 de betún.

En el Sur de Europa es también de notar el yacimiento de Selenitza, en Albania, en que se explota, en areniscas del pliocono superior, un betún negro brillante compacto, muy combustible, en bolsadas lenticulares, algunas de más de tres metros de espesor, y también brechas bituminíferas entre arcillas azules y areniscas.

En el Asia, desde la antigüedad, ha sido conocido y utilizando el betún de Judea, que se recoge en las orillas del Mar Muerto, donde se depositan los trozos que flotan en sus aguas, procedentes seguramente de fluiciones hidrocarburadas, existentes en los fondos de dicho mar, en el cual, con ocasión de fenómenos sísmicos, se ha visto aparecer en la superficie el betún en grandes cantidades, encontrándose también entre este mar y las fuentes del Jordán filones brechiformes bituminíferos en las calizas, dolomías y pudingas cretáceas.

En América, la importancia que puedan tener los betunes queda ofuscada por la exorbitante producción de petróleos; sin embargo, son de notar el lago de la Brea o de la Pez en la isla de la Trinidad, en la costa de Venezuela, situado en terreno miocono, que produce de 20 a 25.000 toneladas de un betún algo pas-

toso, de densidad 1,3, y el yacimiento de Guaracaro, en terreno también terciario, sólido y duro, a la temperatura ordinaria, con 10 por 100 de azufre y densidad igual al anterior, y también los betunes de la Isla de Cuba, llamados *Chapapotes* en el país, situados en Casualidad al Este de la Habana, y en Guanabacoa y otros, generalmente asociados o dependientes de masas de serpentinas, y el de Coxitambo en el Perú, de Rio-Tara en el plioceno de Venezuela, y alguno en Colombia.

La producción de rocas que contienen substancias bituminosas y la de los productos que de las mismas se derivan, es muy difícil de señalar en estos momentos, pues la guerra ha desorganizado, por un lado, multitud de industrias, y las estadísticas se han descuidado o no se han publicado.

Puédense, sin embargo, relacionar algunas cifras aproximadas, que en épocas no muy lejanas todavía de la presente fueron conocidas, apreciando de este modo, aunque en forma imperfecta, el desarrollo alcanzado, y el que el porvenir permita vislumbrar. Y así, en Escocia, la extracción de esquistos bituminosos ha rebasado bastante la cifra de 5.000.000 de toneladas, y en Francia, la de pizarras parecidas, en Autun y Buxieres les Mines solamente, la de 250.000 toneladas, siendo en Francia la producción total de betunes y materias bituminosas derivadas, en los años primeros del presente siglo, de unas 300.000 a 350.000 toneladas.

Italia, por su parte, ha producido asfaltos por más de 150.000 toneladas, y Rusia ha llegado a las 250.000 con facilidad, siendo probable que las producciones juntas de Alemania y de Austria excedan de esta cifra, por cuanto Alemania solamente en 1896 producía ya unas 70.000 toneladas.

En cuanto a las cantidades de aceites minerales y productos diversos derivados de los betunes, es mucho más incierto computarlas, pues se haría preciso un conocimiento y estudio detenido de las estadísticas, difíciles de obtener al presente, creyendo que lo que ha sido relacionado es suficiente para obtener una opinión sobre la suma de trabajo y de utilidad que reporta la explotación de las rocas hidrocarburadas.

*Rocas bituminosas en España.*—Muchos son los sitios en España en los que se manifiestan indicaciones de betunes; pero

solamente hasta ahora han llamado la atención y han dado motivo a explotaciones las de Maestu y Peñacerrada (Alava), Rivesalbes (Castellón de la Plana), Mora de Rubielos (Teruel), Fuentetoba (Soria) y los del Pirineo de Cataluña.

Excepto estos últimos yacimientos, que están en calizas y margas del numulítico, los restantes citados son del terreno cretáceo, siendo margosos o pizarrosos los de Castellón y Teruel, calizos los de Maestu, y en capas de areniscas los de Soria.

La proporción de betún, en rendimiento industrial, parece ser de un 15 por 100 para los minerales alaveses, y de un 6 a un 8 por 100 para todos los demás.

Es muy menguado el trabajo y la producción con que en las estadísticas figuran los asfaltos y las rocas bituminosas, tan menguada, que todas juntas llegan a figurar solamente por unas 10.000 toneladas, aunque se cree, sin que por esto se quiera hacer que salgan de su insignificancia las mentadas explotaciones, que la producción de roca asfáltica que se refiere a la provincia de Alava, es menor de la que realmente se ha obtenido, por cuanto son cuatro las fábricas que allí se mantienen en actividad, dando al mercado polvo asfáltico, losetas, panes y breas.

Las explotaciones de Castellón de la Plana se han interrumpido durante la guerra, y las de Teruel y Soria son de reciente implantación y están constituyéndose al presente.

*Procedimientos de industria para la obtención de las substancias hidrocarburadas contenidas en rocas.*—Dejando de lado el aprovechamiento directo de las rocas calizas bituminosas, en polvo asfáltico sencillamente, o en losetas comprimidas y panes, cuando la cantidad de betunes, por riqueza propia de la roca o por adición de betunes extraños, alcanza un tanto por ciento adecuado, pues los medios industriales empleados para lograr estos productos son simples y corrientes, reduciéndose a preparaciones mecánicas y formación de mezclas homogéneas, con intervención de un calor moderado que raramente pasa de 140 a 150° para la incorporación de las substancias bituminosas que han de completar la proporción de aglutinante, o para disecación y reblandecimiento de la masa

que ha de ser sometida a las prensas de moldeo de losetas o panes; quiere considerarse únicamente la obtención de los betunes existentes en las rocas que los contienen.

Se ha indicado en un apartado precedente, que debían considerarse *rocas bituminosas* y *rocas bituminosas*, según que la forma o modo de existencia en las mismas de los compuestos hidrocarburados que las especifican, y consiguientemente a su constitución, así serán los procedimientos de industria que puedan o deban ser empleados para lograr la separación de los betunes que contengan.

Para las *rocas bituminosas* (*pizarras bituminosas*), sólo será aplicable la destilación directamente; para las bituminosas además de este procedimiento inmediato, será posible lograr la separación de las substancias útiles de las estériles, con el tratamiento de la roca, previamente triturada, por disolventes directos de las materias bituminosas (el sulfuro de carbono por lo general) o simplemente adición de agua a la roca, para que por ebullición se separen los betunes y aceites, que podrán recogerse en la superficie de las calderas en que la operación se verifique.

En estos dos últimos casos hay necesidad también de destilación subsiguiente, si quiere obtenerse diversidad de hidrocarburos, y valorar en mayor escala el producto obtenido.

La destilación directa de las rocas bituminosas se obtiene por el procedimiento *francés* o por el *escocés*, que esencialmente difieren uno de otro en que en el último se hace atravesar la masa mineral sujeta a la destilación por una corriente de vapor acuoso, que no sólo arrastra la totalidad de las materias volátiles y hasta los productos pesados contenidos en la pizarra, sino que favorece la producción o formación de las combinaciones hidrocarburadas, aumentando, en una proporción muy grande, el rendimiento de productos útiles, llegando casi a duplicar el resultado que rinde el procedimiento francés. Es, por esta causa, por la que el procedimiento escocés ha prevalecido, y es el que generalmente se adopta cuando de destilación de rocas bituminosas se trata.

Los detalles de instalaciones y de marcha de fabricación se consideran impropios de este lugar, debiendo sólo apuntar que

constituyen conjuntos de alguna importancia, requiriendo experimentación y práctica para su buena disposición y cuidado, a fin de conducirlas en su marcha del modo más conveniente, requiriendo posteriormente los productos obtenidos en estas destilaciones primeras, otras destilaciones secundarias, rectificaciones y refinos para lograr la obtención de aceites comerciales.

### Región petrolífera de Cataluña

*Geografía.*—Es muy extensa la región, en la que se demuestra, con apariencias más o menos evidentes, la existencia de betunes y petróleos en la parte Norte de Cataluña.

Desde el Oeste, en las vertientes meridionales de la cordillera del Cadi, en la provincia de Lérida, se comprueban indicaciones de productos minerales hidrocarburados, siguiéndose con interrupciones accidentales por toda la provincia de Barcelona, continuando después en la de Gerona hasta llegar a los últimos indicios que en las proximidades de Figueras se manifiestan.

En este dilatado recorrido de Poniente a Levante es condición constante una topografía accidentadísima, surcada generalmente por torrentes y barrancos intrincados, pues aun los ríos de relativa importancia que en el mismo se encuentran tienen caracteres torrenciales por estar próximos a sus orígenes y no haber salido todavía de las cuencas de montaña que los forman, no habiendo podido adquirir el régimen de ríos verdaderos con que son considerados en porciones más bajas y alejadas.

Y así, empezando por el Oeste, en la región levantina de la provincia de Lérida, han de ser consideradas primeramente las laderas del Norte de la Riera (o río) de la Vansa, que tiene su origen en Tuixent al quedar unidos los dos torrentes de Josa y de La Ribera, manteniéndose a media distancia de las cumbres del Cadi (2.560 metros), y del á leve o fondo de la Riera expresada, o sea en altitudes de 1.400 a 1.500 metros, siendo muy trabajosa la travesía desde Josa (1.380 metros) a la provincia de Barcelona, lo mismo si se intenta cruzar la divisoria al Sur del

macizo de Pedra Forca (2.500 metros) para situarse en lo alto de la cuenca de la Riera de Saldes, que si queriendo alcanzar el origen del río Bastareny se atraviesa por el Coll de Tancalaporta (2.300 metros).

Ya en la provincia de Barcelona, las dos corrientes que acaban de ser nombradas, Riera de Saldes y río de Bastareny, cuya dirección casi fija es de Oeste a Este, comprenden casi exactamente la región que interesa reconocer hasta que desaguan en el río Llobregat en Guardiola y San Llorens de Bagá, corriéndose en estos sitios algo al Norte para abarcar solamente las vertientes de la derecha del Llobregat, comprendiendo los afluentes de éste el Riutort, entre Brocà y Pobla de Lillet y el río Arija, cuyo cauce constituye, aproximadamente, la divisoria con la provincia de Gerona.

En la provincia de Gerona, finalmente, está de Oeste a Este como jalónada la zona que interesa, por el Coll de Morella, Campdevanol (a ocho kilómetros al Sur de Ribas), río Ter, desde Ripoll a San Juan de las Abadesas y San Pau de Segurias, para continuar más lejos por San Lorenzo de la Muga, al Sur de sierra de Montdevá, y Pons de Molina, a seis kilómetros al Norte de Figueras, en la carretera de Figueras a Perpignan, próximo, por tanto, a la llanura del Bajo Ampurdán y de la costa mediterránea del golfo de Rosas, y aunque las altitudes sobre el nivel del mar van decreciendo rápidamente, desde San Juan de las Abadesas, no por esto se dulcifica en gran cosa el relieve del terreno, pues de la cuenca superior o alta del río Ter se pasa a la muy accidentada también del río Muga, primera corriente de alguna importancia que forman las vertientes meridionales del Pirineo, en el Levante de Gerona.

La porción del extremo Poniente de la zona [descrita, esto es, en la parte considerada de la provincia de Lérida, y en la del Oeste de la de Barcelona, por completo carece de vías de comunicación, las cuales empiezan en Guardiola, origen del ferrocarril secundario de Berga a Manresa, y origen también de la carretera transversal de Pobla de Lillet a Gombreny y Campdevanol, donde empalma con la de Ribas a Ripoll, siguiendo de aquí a San Juan de las Abadesas y a Camprodón; teniendo también en Campdevanol el ferrocarril de Barcelona a San Juan

de las Abadesas (ferrocarriles del Norte de España), en la prolongación que del mismo se ha hecho desde Ripoll a Ribas, que continuará a la frontera francesa en Puigcerdá.

La porción de Levante de la provincia de Gerona tiene a Figueras como centro de comunicación, con carreteras radiales desde esta ciudad y con el ferrocarril de Barcelona, Tarragona y Francia (ferrocarril de Madrid, Zaragoza y Alicante; red catalana).

Las carreteras y ferrocarriles que se han mencionado dan idea de un sistema bastante regular de comunicación y transporte, a pesar de las lagunas que evidentemente existen; pero la realidad demuestra que aun al presente son insuficientes para mantener el tráfico ordinario del trabajo actual, encontrándose prohibido el normal desarrollo de las regiones septentrionales de Cataluña, si no se les procura una mayor capacidad.

*Geología.*—Los esfuerzos tangenciales y radiales determinados por la disminución de volumen de nuestro planeta originaron en Cataluña movimientos orogénicos de importancia; los tres últimos, los que dibujaron las líneas generales de relieve hasta ahora definitivas, produjeron: la cordillera Pirenaica el primero de ellos; la sierra de Cadi el segundo, y la depresión de la costa, el tercero. Simultáneos unos y sucesivos otros, vinieron también movimientos secundarios, que, junto con intensísimos fenómenos de erosión y de deposición, acabaron de esculpir el relieve actual.

La cordillera Pirenaica corresponde a un pliegue disimétrico originado por un esfuerzo tangencial casi de Sud a Norte, contra el macizo central de Francia; como consecuencia, la vertiente abrupta mira al Norte, y en dicho sentido se encuentra pronto el llano, en tanto que en la vertiente Sud se ve un apretado conjunto de montañas; descendiendo el terreno lentamente, más de la mitad de Cataluña está afectada por dicho movimiento: va de Sudeste a Noroeste, con pocos grados de inclinación.

Tuvo lugar la formación del Pirineo al finalizar el período eoceno; lo atestiguan las rocas numulíticas que coronan algunas crestas del lado de Aragón.

La sierra de Cadi corresponde también a un pliegue disi-

métrico, originado esta vez por un esfuerzo tangencial de Sud-este a Noroeste; corre de Noroeste a Sudoeste, atraviesa oblicuamente el Pirineo por el Puigmal y Costabona y se une al Canigó, donde tiene su terminación oriental. Es una sierra de gran longitud y de muy regular perfil, cuyos picos se mantienen en altitudes próximas a la de 2.638 metros que alcanza el de la Canal Beridana, que es el más alto.

La formación de la sierra de Cadi fué posteriormente al oligoceno, como lo demuestran los bancos de conglomerados que se ven en ella, tan levantados, y anterior al mioceno superior; lo atestiguan las capas de dicho terreno, depositadas en La Cerdanya, enclavadas en el valle, entre dicha sierra y el Pirineo. Data, pues, del mioceno inferior o el medio.

Comprobada la posterioridad del Cadi respecto al Pirineo, se comprende que domine la traza de la primera sobre la del segundo en toda la ancha faja de territorio comprendida entre la mencionada sierra y el mar, y domina de tal modo, que los efectos de su formación en muchos sitios ha borrado totalmente accidentes de la anterior. Ha sido el movimiento orogénico que ha tenido mayor trascendencia en Cataluña.

Existe un accidente orográfico de gran importancia, porque se sigue a través de las provincias de Gerona, Barcelona y Lérida, y que, por su orientación y por la naturaleza de las formaciones geológicas a que afecta, no puede separarse del movimiento orogénico que formó la sierra de Cadi. Empieza al pie de los Pirineos Orientales catalanes, al Sud de San Lorenzo de la Muga, en la montaña llamada Roca de la Peña; pasa por Albanyá y por el agudo pico de Basegoda (1.343 metros) hacia San Juan de las Abadesas; atraviesa el Ter al Sur de Ripoll; se destaca en Viladá y Borredá, en la dentellada sierra de La Queralt, y más al Oeste el de sierra de los Tessal, bajo San Lorenzo del Piteus, es la sierra de Busa, y tiene la manifestación más occidental en Camarasa, de la provincia de Lérida. Este accidente orográfico corresponde a un pliegue simultáneo y paralelo al de la sierra de Cadi. En una estrecha faja muy quebrada y movida, entre la vertiente Sud de la sierra de Cadi y la Norte del accidente orográfico últimamente citado, se presentan localizadas la mayoría, si no todas las manifestaciones petro-

liferas de Cataluña; dicha faja está atravesada en diversos sentidos, predominando el de Norte a Sur por los ríos Ter, Freser, Llobregat, Bastareny y Aigua de Valls, y los distintos terrenos primarios, secundarios y terciarios que la constituyen buzan en general al Sud.

Se presenta la nafta impregnando una serie de capas alternas de margas y calizas de estructura hojosa del terreno numulítico, formando un conjunto de muy variable espesor de 10 a 100 metros, y también de muy variable impregnación, hasta un máximo conocido de un 7 por 100 de nafta; en cambio, ofrece una gran continuidad en todo su recorrido, que se reconoce por lo característico de la roca y por las manchas y nodulos de brea que se ven, producto de la destilación natural de los aceites exudados. La indicada brea ha sido confundida en ocasiones con asfalto, lo que ha dado lugar a algunas demandas de minas equivocadas de esta última substancia. Al recorrer en días de fuerte calor los afloramientos, se nota en el ambiente de algunos sitios el olor característico de los aceites ligeros; al dar un barreno en la roca aparece en la cazuela correspondiente al fondo una cierta cantidad de nafta.

La nafta de que se trata ha sido indirectamente beneficiada por algunos fabricantes de cemento de Bagá, Ogassa y San Pablo de Segurias, que emplean las margas de referencia para su industria, pues obtienen por su combustión un cierto ahorro de combustible.

(Concluirá.)

## SECCION OFICIAL

### Personal

Han sido nombrados, respectivamente, Director y Subdirector del Instituto Geológico de España, el Inspector de Minas D. César Rubio y Muñoz, y el Ingeniero-Jefe D. Domingo de Orueta y Duarte.

Han sido trasladados: del Distrito minero de Jaén al de Córdoba, el Ingeniero tercero D. Benito Sánchez Ibargüen; del Distrito minero de Palencia al de Zaragoza, el Ingeniero primero D. José Elvira de Apellaniz, y del Distrito minero de Coruña al de Sevilla, el Ingeniero tercero D. Enrique Alvarez de la Braña.

Ha sido nombrado Profesor de la Escuela de Ayudantes de Minas de Almadén, el Ingeniero de aquellas minas D. Francisco Palomo.

Ha sido destinado al Distrito minero de Guadalajara, el Ingeniero Auxiliar D. Francisco Robles y García.

Ha sido trasladado del Distrito minero de Madrid al de Jaén, el Ingeniero Auxiliar D. Pedro Alonso Higueras.

Ha sido destinado al Distrito minero de Oviedo, el Ingeniero Auxiliar D. Rafael Velloso Rodríguez, que seguirá en comisión en la Escuela de Ayudantes de Minas de Mieres.

Ha sido destinado al Distrito minero de Jaén y en comisión a la Escuela de Ayudantes de Minas de Linares, el Ingeniero Auxiliar D. Silverio Maestro y Tardío.

Ha sido destinado al Distrito minero de Sevilla, el Ingeniero Auxiliar D. Ildefonso Prieto.

\* \* \*

**Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de junio de 1921**

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: seis de Guipúzcoa y uno de Pontevedra

Títulos de propiedad de minas enviados a la Dirección general del Timbre, a los efectos correspondientes: uno de Soria, uno de Coruña, tres de Valencia, cuatro de Vizcaya, cinco de Alava y seis de Guipúzcoa.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos municipales, del catastro minero de la provincia de Almería.

NEGOCIADO SEGUNDO

*Resoluciones dictadas en junio*

Real orden disponiendo que se acepten las modificaciones introducidas en la construcción de la línea de transporte de energía eléctrica de la Sociedad Franco-Española de Minas de Azufre de Lorca (Murcia), y que se comunique a la Jefatura de Obras públicas la variación efectuada en la red protectora, al cruce de la línea con la carretera de Caravaca a Aguilas, para que adopte la resolución procedente.

Real orden disponiendo que se suspendan los trabajos en las labores de la Compañía The Bacares Iron Ore Mines Ltd., de Almería, denunciadas por el Ayuntamiento de Bacares, que ocasionaron hundimientos en caminos vecinales, y haciendo responsable a dicha Compañía de los daños y perjuicios ocasionados.

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por D.<sup>a</sup> María Roca y Torras e hija, contra decreto del Gobernador de Gerona, que disponía la demarcación del registro *Carmen*.

Real orden desestimando los recursos de alzada interpuestos por D. Angel Bueno y Rodríguez y D. José Fábrega Fernández contra decreto del Gobernador de Almería, que declaraba la utilidad pública de la explotación del grupo *Calares* y vías de transportes proyectadas para la misma.

NEGOCIADO TERCERO.

*Consejo de Minería*

Orden de libramiento de 3.125 pesetas al Habilitado del Consejo, para gastos ocasionados al Inspector Sr. Aguirre, en viaje de inspección.

Real orden aprobando el presupuesto para trazado de meridianas en Asturias.

Orden de libramiento de 3.125 pesetas al Habilitado del Consejo, para gastos ocasionados al Inspector D. César Rubio, en viaje de inspección.

Comunicación al Consejo interesando el envío de una colección de la *Estadística Minera*.

Comunicación acompañando para informe un recurso de alzada de la Real Compañía Asturiana, acerca de pago de visitas de Policía Minera.

Comunicación remitiendo a informe propuesta de la Escuela de Minas para reformar el Reglamento.

*Sección de Minas*

Circular a los Ingenieros-Jefes de los Distritos mineros, dando instrucciones para el estudio de criaderos.

Informe de la Sección de Minas remitiendo al Negociado de Contabilidad cuentas de Policía Minera del Distrito de Salamanca.

Real orden encomendando a los Ingenieros Sres. Ruiz Linares y Sierra el estudio de transportes mineros en Murcia, Almería, Granada y Jaén.

*Instituto Geológico de España*

Orden de suministro de una colección de minerales al Colegio de Nuestra Señora del Carmen para huérfanos de la Armada.

Comunicación reclamando el envío de una colección de obras y mapas.

Comunicación autorizando el estudio hidrológico de Torre-Pacheco (Murcia).

Comunicación remitiendo a informe una instancia del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) solicitando envío de tubos de sondeo.

Comunicación autorizando el estudio hidrológico de Ricode (Murcia).

Comunicación pidiendo informe acerca de una instancia de

D. Antonio Arguimón solicitando reconocimiento de la mina *Montserrat*, de Loarres (Huesca).

Real orden disponiendo la forma en que se deben abonar al Instituto Geológico cantidades consignadas en el Presupuesto.

#### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Orden comunicando haber sido resuelta favorablemente una instancia presentada por alumnos libres.

Real orden disponiendo se libren 6.000 pesetas para atender a los gastos de viaje de los Profesores Sres. Montenegro y Querejeta.

Orden de libramiento de 5.000 pesetas al Habilitado de la Escuela para material del Laboratorio Químico.

Orden de libramiento de 3.000 pesetas al Habilitado de la Escuela para adquisición de máquinas.

Orden de libramiento de 7.500 pesetas al Habilitado de la Escuela para la adquisición de libros, suscripciones, etc.

Orden de libramiento de 2.172 pesetas al Habilitado de la Escuela para gastos del Laboratorio en construcción.

#### *Escuelas de Ayudantes de Minas*

Orden de libramiento de 187,50 pesetas a cada una de las Escuelas de Almadén, Cartagena, Huelva, Linares, Mieres y Vera, para atender a los gastos de escritorio y oficina ocasionados en el primer trimestre del corriente ejercicio económico.

#### *Distritos mineros*

Orden al Jefe de Palencia reclamando datos de los registros pendientes de demarcación.

Comunicaciones a los Gobernadores de Oviedo, Jaén y Murcia remitiendo cuentas de Policía de los Ingenieros señores Arango, Portuondo y Rolandi, que deberán ser pagadas por el explotador.

Orden de libramiento de 215 pesetas al Habilitado del Distrito de Madrid para gastos de escritorio y oficina.

Orden de libramiento de 4.784,60 pesetas para gastos de

oficina y escritorio, distribuidas entre los Distritos mineros, a favor de sus Habilitados respectivos.

Real orden distribuyendo la consignación para gastos de Policía Minera.

Orden de libramiento de 4.500 pesetas para gastos en los Laboratorios de los Distritos, ocasionados en el primer trimestre.

#### *Aguas subterráneas*

Orden remitiendo al Instituto Geológico, para informe, instancia del Ayuntamiento de Gusendo de los Oteros (León).

Orden remitiendo al Instituto Geológico, para informe, instancia del Ayuntamiento de Fuentes de Carbajal (León).

Orden remitiendo al Instituto Geológico, para informe, instancia de la Comunidad de Regantes de Torrente (Valencia).

Orden remitiendo al Instituto Geológico, para informe, instancia del Ayuntamiento de Calasparra (Murcia).

Real orden concediendo una subvención de 7.780 pesetas al Ayuntamiento de Dueñas (Palencia).

\* \* \*

**Disponiendo se hagan extensivos a los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Minas y de Montes los preceptos de la Real orden de 5 de diciembre de 1919.**

Vista la instancia promovida por el Ingeniero Agrónomo D. José González Esteban, en solicitud de que se hagan también aplicables al Cuerpo de Ingenieros Agrónomos los preceptos de la Real orden de 5 diciembre 1919, por la que se reconoce al Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos el derecho a ser destinados a los servicios que tengan sus Jefaturas en esta corte a aquellos funcionarios que hayan prestado más de cuatro años de servicios en la Diputación provincial y Ayuntamiento de Madrid.

Teniendo en cuenta análogas consideraciones a las que sirvieron de fundamento para dictar la citada Real orden.

Considerando que en los Cuerpos de Ingenieros de Montes y de Minas hay casos análogos al del Ingeniero Agrónomo Sr. González Esteban, que ha promovido este expediente, y es justo y equitativo que los Cuerpos de Ingenieros dependientes

de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes se regulen por las mismas disposiciones y gocen en lo posible de iguales ventajas,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que se hagan extensivos a los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Minas y de Montes los preceptos de la citada Real orden de 5 diciembre 1919, en lo que se refiere a la validez de servicios facultativos durante más de cuatro años en la Diputación provincial o Ayuntamiento de Madrid, para ser destinados a aquellos que tengan su Jefatura en esta corte.

De orden del Sr. Ministro lo comunico a V. S. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. S. muchos años. Madrid, 13 de junio de 1921.—El Director general, *Guillermo García Parreño*.

\* \* \*

**Real decreto de Fomento disponiendo que, a partir de esta fecha, se suspenderá la aplicación de la Ley de Aguas de 13 junio 1879 en lo referente a concesiones a perpetuidad sobre aprovechamientos para fuerza motriz y usos industriales, y que sólo se otorgarán las concesiones que se hagan aplicando las disposiciones que se publican.**

#### EXPOSICIÓN

Señor: La Ley de Aguas vigente no previó en realidad la utilización de las corrientes de los ríos para producir fuerza hidráulica que, transformada luego, permite transportar a largas distancias la energía eléctrica. En pocos años se ha desarrollado esa gran industria en términos que ha obligado a todos los pueblos a regular la manera de otorgar las concesiones y las condiciones a que han de sujetarse atendiendo a la influencia que en el desarrollo industrial tienen y han de tener aquéllas. Mediante disposiciones de carácter administrativo se han adoptado alguno de los preceptos de la Ley de Aguas a la especialidad de esos aprovechamientos; pero en la práctica se advierte la dificultad de que la falta de claridad de preceptos legislativos y la timidez de los que gubernativamente se han dictado, no permiten regular tales aprovechamientos en forma adecuada a las necesidades presentes y a las que se deben prever para lo futuro.

Sin perjuicio de que mediante una Ley se establezca el régimen de tales concesiones, el Gobierno ha considerado que para poder otorgarlas se hace precisa una disposición que, modificando las vigentes, se aplique, desde luego, a las concesiones en curso y a las que puedan solicitarse. Cuando la Ley de Aguas, al hablar de las concesiones para aprovechamientos de aguas públicas, determina que tendrán el carácter de perpetuidad, si se otorgan para establecimientos industriales, es evidente, como queda dicho, que no pudo prever la construcción de los grandes saltos de aguas, por lo que la reforma que se propone a V. M. consiste, en primer término, en limitar el tiempo de la concesión, y se ha considerado, estudiadas las legislaciones de otros países, muy suficiente el de sesenta y cinco años para poder amortizar el capital empleado en la construcción y explotación, y obtener rendimientos importantes. Al expirar este plazo pasarán al Estado todas las construcciones e instalaciones, y el conjunto de concesiones representará un acrecimiento extraordinario del patrimonio nacional, en no lejano tiempo. Asimismo se ha considerado, teniendo en cuenta las disposiciones adoptadas por otros países, que, en concesiones de tanta importancia para la economía nacional, habría de limitarse la facultad de construcción y explotación a los españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, y que los materiales empleados en la construcción, y la maquinaria que se instale, sean de producción y fabricación nacional, a menos que se demostrara debidamente la imposibilidad de ello. También se ha procurado dar facilidades a los Municipios en cuyos términos se encuentren situados los aprovechamientos, para obtener al menos una parte de la energía eléctrica que se produzca en los saltos de agua a precio económico y con destino siempre a servicios públicos. Se respetan los derechos adquiridos en las concesiones otorgadas hasta hoy, pero se inicia un régimen nuevo para las concesiones en curso y que se soliciten después.

Por las razones expuestas, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 14 de junio de 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Juan de la Cierva y Peñafiel*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> A partir de la publicación de este Real decreto en la *Gaceta de Madrid*, se suspenderá la aplicación de la Ley de Aguas de 13 de junio de 1879, en lo referente a concesiones a perpetuidad sobre aprovechamientos para fuerza motriz y usos industriales, y sólo se otorgarán las concesiones que se hagan aplicando las disposiciones del presente Real decreto. Todas las disposiciones de la citada Ley, Reales decretos y Reales órdenes vigentes para esta clase de aprovechamientos, continuarán en vigor en cuanto sean compatibles con las disposiciones expresadas.

Art. 2.<sup>º</sup> Las concesiones de que se habla en el artículo anterior sólo podrán otorgarse a españoles y a Sociedades constituidas y domiciliadas en España, siendo en este último caso indispensable que el Presidente del Consejo de Administración, los Administradores Delegados y los Gerentes Directores con firma social sean españoles. No podrán exceder de un tercio los demás cargos que ocupen súbditos extranjeros. Tampoco podrán cederse, transferirse ni arrendarse las dichas concesiones sino a personas o entidades que reúnan los requisitos expresados.

Art. 3.<sup>º</sup> Las concesiones para aprovechamiento de fuerza hidráulica se concederán por un plazo máximo de sesenta y cinco años, contados desde el comienzo de la explotación. Transcurrido el plazo de concesión, revertirán al Estado todas las obras, maquinarias, líneas de transporte y demás elementos de explotación pertenecientes al concesionario.

Art. 4.<sup>º</sup> El Gobierno podrá exigir al hacer la concesión que el todo o parte de la energía obtenida se destine a determinados servicios públicos. Asimismo quedará obligado el concesionario a llevar el sobrante de fuerza, después de cubierto lo que le fuera concedido para su aprovechamiento, a la red general de distribución de energía eléctrica, una vez establecida, y mediante las condiciones que rijan para la utilización de esta red.

Art. 5.<sup>º</sup> En los aprovechamientos que lleguen a exceder de 1.000 caballos, podrá imponerse a los concesionarios la obligación de dar hasta un 5 por 100 de la energía que produzcan a los Municipios en que se hallen instalados, al Estado o a las Diputaciones, precisamente para servicio público, al precio de coste, que fijará el Gobierno, sin ulterior recurso, abonando un reducido interés industrial.

Art. 6.<sup>º</sup> Todos los materiales y maquinaria empleados en las concesiones serán de producción y fabricación española, a menos que se demuestre, con audiencia de la Comisión protectora de la producción nacional, la imposibilidad absoluta de obtenerlos por no producirse en España.

El Gobierno resolverá sin ulterior recurso.

Art. 7.<sup>º</sup> Los Gobernadores civiles, antes de otorgar las concesiones que con arreglo a las disposiciones vigentes les compete conceder, consultarán con el Ministerio de Fomento, respecto de las condiciones de este Real decreto, en relación con la concesión de que se trate.

Artículo adicional. Los actuales concesionarios de aprovechamientos hidráulicos serán respetados en todos sus derechos; pero en la modificación y ampliación de sus instalaciones tendrán que utilizar exclusivamente los materiales y máquinas de producción y fabricación española, en las condiciones del artículo anterior, y si solicitan prórroga para terminar las obras e instalaciones, no se les podrá conceder sin someterse a las condiciones del presente Real decreto, que el Ministro de Fomento determinará.

A los expedientes en tramitación se les aplicarán todas las disposiciones de este Real decreto, y para ello se requerirá a los peticionarios a fin de que, en el término de quince días, manifiesten si están conformes con dichas condiciones.

Dado en Palacio a catorce de junio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel*.

\* \* \*

**Real decreto de Fomento disponiendo que a partir de esta fecha las concesiones de minas no se otorgarán más que a españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, siendo en este caso indispensable que el Presidente del Consejo de Administración, los Administradores Delegados, los Gerentes Directores con firma social y los Ingenieros encargados de las obras sean españoles.**

EXPOSICIÓN

Señor: El régimen minero de España exige grandes transformaciones, como lo demuestra el hecho de haberse intentado su modificación en diversos proyectos de Ley, que no han podido ser aprobados por las Cortes. El Gobierno de Vuestra Majestad se propone insistir en que las Cortes entiendan en la materia y determinen la manera cómo el Estado ha de otorgar las concesiones mineras y las condiciones que a los concesionarios se han de imponer; pero, a su juicio, es de necesidad inaplazable adoptar determinadas medidas que, en realidad, no pugnan con los preceptos fundamentales de la Ley, pues consisten en exigir que los concesionarios sean españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, y que, además, el material empleado en la exploración y explotación sea de fabricación española, a menos que se demuestre la imposibilidad de poderlo adquirir en España.

El desarrollo de nuestra industria exige ese precepto, y la conveniencia pública el que riqueza de tanta importancia, que puede decirse es una de las bases de la economía nacional, sea explotada por españoles.

Estas consideraciones han determinado al Gobierno a proponer a V. M. la aprobación del adjunto proyecto de Decreto, que de momento establece nuevas normas más en armonía con las necesidades nacionales.

Por las razones expuestas, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente Real decreto.

Madrid, 14 junio 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Desde la publicación en la *Gaceta de Madrid* de este Real decreto, las concesiones de minas no se otorgarán más que a españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, siendo en este caso indispensable que el Presidente del Consejo de Administración, los Administradores Delegados, los Gerentes Directores, con firma social, y los Ingenieros encargados de las obras sean españoles. No podrán exceder de un tercio los demás cargos que ocupen súbditos extranjeros. Tampoco podrán cederse ni transferirse las dichas concesiones sino a personas o entidades que reúnan los requisitos expresados.

Art. 2.º Todas las concesiones que se otorguen llevarán la condición de que los materiales y maquinaria empleados en la exploración y explotación de las minas sean de producción y fabricación española, y únicamente quedará autorizado el empleo de materiales y maquinaria extranjeros en el caso de que se demuestre, con audiencia de la Comisión Protectora de la Producción Nacional, la imposibilidad absoluta de obtenerlos por no producirse en España.

El Gobierno resolverá sin ulterior recurso.

Art. 3.º Los actuales concesionarios de minas y los que a la fecha de este Decreto tengan registros en tramitación, seguirán disfrutando de todos los derechos que sus concesiones les otorgan, y tan sólo en las nuevas instalaciones que hagan habrán de someterse a la prescripción del artículo anterior sobre materiales y maquinaria.

Dado en Palacio a catorce junio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

Real orden de Fomento disponiendo que siempre que el Instituto Geológico vaya a emprender un sondeo y no se haya hecho previamente una reserva temporal o definitiva del terreno a investigar para el Estado, con suspensión del derecho de registro de una zona definida y limitada quede excluida, sin embargo, provisionalmente de un derecho de registro la superficie circular que se indica.

Ilmo. Sr.: Debiendo preverse los casos en que se ejecuten sondeos por el Instituto Geológico de España, bien sea para alumbramiento de aguas, investigaciones científicas o de otra índole, que no hayan exigido la previa reserva para el Estado con suspensión del derecho de registro minero en la región que se investiga, y pudiendo, sin embargo, concurrir en esos casos tales circunstancias que traigan consigo el descubrimiento de yacimientos minerales y especialmente de petróleos, cuya existencia no fuese lo suficientemente sospechada para haber efectuado la previa reserva para el Estado de una superficie adecuada a la naturaleza del criadero,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que siempre que el Instituto Geológico de España vaya a emprender un sondeo y no se haya hecho previamente una reserva temporal o definitiva del terreno a investigar para el Estado, con suspensión del derecho de registro en una zona definida y limitada, quede excluida, sin embargo, provisionalmente de ese derecho de registro una superficie circular de 1.500 metros de radio alrededor del taladro en ejecución.

2.º Esa reserva a favor del Estado y suspensión del derecho de registro persistirá desde el momento en que se empiece a instalar la sonda hasta que se levante del sitio donde se haya sondeado, a no ser que, ya con antelación a este momento, se haya sustituido esa reserva provisional de una superficie circular por otra temporal o definitiva, sea esta segunda reserva de una zona con perímetro semejante o con límites naturales de otra forma; y

3.º En las regiones donde actualmente tenga instaladas las sondas el Instituto Geológico de España se entenderá hecha la suspensión provisional de registro y reserva consecuen-

te para el Estado desde el momento en que esta Real orden sea publicada en la *Gaceta de Madrid*.

Lo que de Real orden comunica a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 21 de junio de 1921.—*Cierva*.—Sr. Director general de Agricultura, Minas y Montes.

---

## ÍNDICE

### Páginas

Estudio de la zona petrolífera del Pirineo Catalán, en las provincias de Barcelona y Gerona.....	1
--	---

### SECCIÓN OFICIAL:

Personal .....	19
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de Junio de 1921.....	19
Disponiendo se hagan extensivos a los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Minas y de Montes los preceptos de la Real orden de 5 de diciembre de 1919.....	23
Real decreto de Fomento disponiendo que, a partir de esta fecha, se suspenderá la aplicación de la Ley de Aguas de 13 Junio de 1879 en lo referente a concesiones a perpetuidad sobre aprovechamientos para fuerza motriz y usos industriales, y que sólo se otorgarán las concesiones que se hagan aplicando las disposiciones que se publican.....	24
Real decreto de Fomento disponiendo que, a partir de esta fecha, las concesiones de minas no se otorgarán más que a españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, siendo en este caso indispensable que el Presidente del Consejo de Administración, los Administradores Delegados, los Gerentes Directores con firma social y los Ingenieros encargados de las obras sean españoles.....	28
Real orden de Fomento disponiendo que siempre que el Instituto Geológico vaya a emprender un sondeo y no se haya hecho previamente una reserva temporal o definitiva del terreno a investigar para el Estado, con suspensión del derecho de registro de una zona definida y limitada, quede excluida, sin embargo, provisionalmente de un derecho de registro la superficie circular que se indica.....	30

AÑO V.—NÚM. 50

JULIO, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO DE LA ZONA PETROLÍFERA DEL PIRINEO CATALÁN, EN LAS PROVIN- CIAS DE BARCELONA Y GERONA

POR LOS INGENIEROS DE MINAS

D. NARCISO DE MIR Y D. PEDRO GUASCH

Y EL INGENIERO-JEFE

D. FRANCISCO FONRODONA

(CONCLUSIÓN). — *Véase el número 49*)

### Itinerarios recorridos

La parte más accidentada de la provincia de Barcelona, en término de Gisclareny, por donde atraviesa y entra en la provincia de Lérida la faja numulítica petrolífera, fué vista en los parajes Puig de la Baga y Murcurols, en donde se hallan los primeros orígenes del Torrente Clot del Prat, y de allí, yendo hacia el canal Vilaldach, pasando por casa Puig y por una ermita situada unos 150 metros al Norte en dirección Este, se encuentra el río Bastareny, y, junto a él, el molino de Puig, y algo más al Oeste, la casa Cerdañola. Todos estos parajes y casas están citados en la faja numulítica de referencia, así como casa Munnell y la Casa Nova. El hostal del Forat también se halla comprendido.

En el término de Bagá, paraje llamado Clot del Capone, halla asimismo la faja numulítica. Queda perfectamente definida en el paraje llamado las Paredadas y Riutort. También en el torrente de San March, del término de Brocá, y también en tierras de Vilellas y en el torrente de Sarconeda y en La Bau-ma dels Gitanos, junto al cauce del Riutort, en donde existen trazas de una tentativa de explotación muy antigua, y que, modernamente, con bastante amplitud, fueron perseguidas en paraje próximo por la Compañía Minera del Riutort.

Viendo del término de Brocá hacia la Pobla de Lillet, en los parajes llamados Panella, Puig Castella y La Sala, pasa la referida faja, comprendiendo dentro de ella las fábricas de Artigas y la de Pujol, siendo atravesada de Norte a Sur por el río Llobregat y el camino a Castellar del Huch. También en el paraje llamado Espelt se halla comprendida así como el Bruch, siendo atravesada de Norte a Sur por el río Arija, que forma el límite allí de las provincias de Barcelona y Gerona.

Entrando en la provincia de Gerona, la faja de referencia se ve en el Solá de las Molas, en término de Gombreny, comprendiendo casi en su totalidad al torrente Negró; siempre marchando de Oeste a Este, se halla en el paraje La Cot, pasando unos 300 metros al Norte de casa Morella, en el paraje de La Foradada y Pomonell, atraviesa la citada faja, dejando comprendidos dentro de ella la casa La Foradada y un molino, junto al torrente de Garfull, comprendiendo la casa de la Pó, casa de La Pena y el torrente de Cup. Junto al torrente Barruell, el camino de Mongreny la atraviesa de SE. a NE.; siguiendo hacia el Este la faja, contiene la caseta Cal Tó, Cal San, cabaña del Tó y Cal Granxa, siguiendo por Cal Infla, situados estos últimos parajes en término de Capdevanol. En el paraje llamado Las Trías atraviesa la faja el río Fresser; comprendiendo la fábrica Erant, penetra en parte en el término de Campellas La referida faja, sin ocultarse y con más o menos claras manifestaciones de betún, corre unos cuatro kilómetros al Este desde el último sitio citado, penetrando en los términos de Ogassa y San Juan de las Abadesas, en cuyos términos se ofrecen numerosas manifestaciones de betún en muchos parajes, titulados como siguen, con arreglo a su recorrido: Soley

de las Costas, Soley de Cabalias, torrentes Abalatosca y Oganas, Els Aligens, Font Pudosa y torrente Roser, Manso Negró, torrente Cuatro Casas, La Sala, torrente del Muig Torallas, Turó de Santa Creu de Torallas y Fábrica Nueva de Martín, Coll d'Art, Roca del Corp, Mariné, Sitja y terrenos de Callis.

### Concesiones que han existido y existentes

#### PROVINCIA DE BARCELONA

NOMBRE DE LA MINA	Per-tenen-cias	TÉRMINO	SITUACIÓN
San Manuel.....	2	Brocá.....	Caducada
San Miguel de los Santos.....	40	Idem.....	Idem.
San Martín.....	42	Idem.....	Existente
Tres Amigos.....	68	Idem.....	Caducada
Santa Cecilia.....	15	Idem.....	Existente
Revilla.....	15	Idem.....	Caducada
San Joaquín.....	5	Idem.....	Idem.
Demasia a Revilla.....	1	Idem.....	Idem.
Demasia a San Miguel.....	9	Idem.....	Idem.
Demasia a Tres Amigos.....	7	Idem.....	Idem.
Peregrinación.....	33	Idem.....	Idem.
Julio.....	19	Idem.....	Idem.
Gabriel.....	46	Idem.....	Idem.
Tres Hermanos.....	26	Idem.....	Idem.
Rosalía.....	30	Idem.....	Idem.
San Roque.....	24	Idem.....	Existente
Cuatro Amigos.....	30	Idem.....	Idem.
Patria.....	20	Idem.....	Idem.
Santa Bárbara.....	150	Idem.....	Idem.
Carmen.....	3	Gualba, Campins	Caducada
Angelina.....	44	Campins.....	Idem.
Príncipe de Viana.....	30	San J. Frontanya.	Existente
Catalonia.....	68	Idem.....	Idem.
Falgas.....	130	Idem.....	Caducada
Abad Oliva.....	75	Idem.....	Idem.
Wifredo.....	54	Bagá.....	Existente
Montaner.....	81	Idem.....	Idem.
Mi Padre.....	8	Idem.....	Idem.
Mi Madre.....	18	Idem.....	Idem.
Diamant.....	8	Idem.....	Idem.
Bellavista.....	8	Idem.....	Idem.

NOMBRE DE LA MINA	Per- tenen- cias	TÉRMINO	SITUACIÓN
Cmpte Arnau.....	100	Pobla de Lillet..	Caducada
Panella.....	122	Idem .....	Existente
Unión.....	52	Idem .....	Idem.
Talla-ferro.....	200	Gisclareny.....	Caducada
San José.....	60	Idem .....	Idem.
Rogelino.....	60	Idem .....	Idem.
Vinifreda.....	60	Idem .....	Idem.
Escocia.....	48	Idem .....	Idem.
Meab.....	25	Valldan .....	Idem.
Consolación.....	30	Idem .....	Idem.
La Badolla.....	16	Serchs .....	Existente
San Salvador.....	61	Vilada .....	Caducada
Filomena.....	273	Idem .....	Idem.
Estrella.....	36	Saldos .....	Existente
San Pancracio.....	75	Idem .....	Caducada
Las Nieves.....	67	Idem .....	Idem.
Borredana.....	8	Borredá.....	Idem.
Negrita.....	12	Riudevitlles.....	Idem

## PROVINCIA DE GERONA

Costa del Pi.....	18	Llerena .....	Caducada
Costa Ampliación.....	30	Idem .....	Idem.
Manuela.....	4	Capdevanol.....	Idem.
Bach de Roda.....	147	Idem .....	Idem.
Desclot.....	162	Idem .....	Idem.
Verdaguer.....	147	Idem .....	Existente
San Juan de la Mata.....	162	Gombreny .....	Idem.
Montgreny.....	72	Idem .....	Caducada
Clarís.....	18	Idem .....	Idem.
Aribau.....	72	Idem .....	Idem.
Requesens.....	18	Idem .....	Existente
San Andrés.....	108	Surroca .....	Idem.
Príncipe de Viana.....	48	Idem .....	Caducada
Emilia.....	12	Ogassa .....	Idem.
Elvira.....	19	Idem .....	Idem.
Luisa.....	8	Idem .....	Idem.
Cuatro Hermanos.....	9	Idem .....	Idem.
San Juan.....	25	Idem .....	Existente
San Luis.....	34	Idem .....	Caducada
Ampl. a Cuatro Hermanos..	20	Idem .....	Idem.
Emilia.....	69	San J. Abadesas.	Idem.

NOMBRE DE LA MINA	Per- tenen- cias	TÉRMINO	SITUACIÓN
Federico.....	61	San J. Abadesas.	Idem.
Santa Cruz.....	25	Idem .....	Idem.
Mataplana.....	20	Idem .....	Idem.
Concha.....	100	Idem .....	Existente
Oportuna.....	122	Idem .....	Caducada
María Montserrat.....	75	Idem .....	Existente
Ampliación M. <sup>a</sup> Montserrat.	25	Idem .....	Idem.
Elena .....	60	Idem .....	Caducada
Ampliación a María.....	81	Idem .....	Existente
Monastir.....	26	Idem .....	Idem.
Maria .....	18	Idem .....	Idem.
Carmen .....	30	Basegoda.....	Caducada
Segunda Carmen.....	11	Idem .....	Idem.
Vicenta.....	85	Idem .....	Idem.
Tercera Carmen .....	12	Cabanellas.....	Idem.
Cuarta Carmen .....	33	San M. Saserras..	Idem.
Victoria .....	8	Ribas .....	Idem.
Caridad .....	24	Idem .....	Idem.
Las Pamalidas .....	8	Vallfogona.....	Idem
Tres Piñas .....	50	Idem .....	Idem.
La Joaquina.....	60	Idem .....	Idem.
Mercedes.....	80	Idem .....	Idem.
Alfonso XIII.....	202	Idem .....	Idem.
La Fe.....	8	Campellas .....	Idem.
Teresa.....	57	Freixanet .....	Idem.
Mila .....	14	Idem .....	Idem.
Primera .....	85	Idem .....	Idem.
Agustina.....	66	Idem .....	Idem.

## Relación de trabajos realizados y opinión acerca de los mismos

La Sociedad Francesa Compañía Minera del Riutort intentó hace diez años o doce, con gran derroche y ninguna inteligencia por parte de sus técnicos, el beneficio de las calizas y margas petrolíferas en una fábrica que construyó cerca del río Riutort, a un kilómetro y medio, próximamente, de su confluencia con el río Llobregat, fracasando completamente en su intento.

La importante Sociedad Española Compañía General de

Asfaltos y Portland (Asland) realizó hace también algunos años estudios e investigaciones cerca de Pobla de Lillet, y una Compañía inglesa, posteriormente, empezó trabajos en sitio próximo a San Pablo de Segurias, para emplear procedimientos especiales de destilación de la roca, pero los abandonó sin llegar a su fin, sin que sean ni conocidos ni presumibles los motivos.

La Sociedad Eléctrica de Mollet (S. A.), hace unos dos años, realizó también algunos estudios en el Riutort.

La Compañía Minera de Riutort abrió un socavón en el sitio antes indicado, a corrida de las capas petrolíferas, con ligera pendiente al exterior, de unos 137 metros de longitud y una traviesa a derecha e izquierda de 120 metros, cuyos extremos se hallan en roca estéril. Frente de ataque Norte, margas; frente de ataque Sur, calizas. Las capas buzan unos treinta grados al S.; realizó, además, otros pequeños trabajos, según se ve en el pequeño plano que acompaña; en total, unos 400 metros de galería. Estas labores aún se conservan, y para penetrar en ellos hay que emplear lámparas de seguridad, habiendo ocurrido allí dos explosiones. Después de períodos de inactividad, se forman en el techo una especie de stalactitas de una materia viscosa, y en el suelo se ve una substancia parecida a vaselina, productos seguramente de la destilación natural de los aceites exudados por la roca.

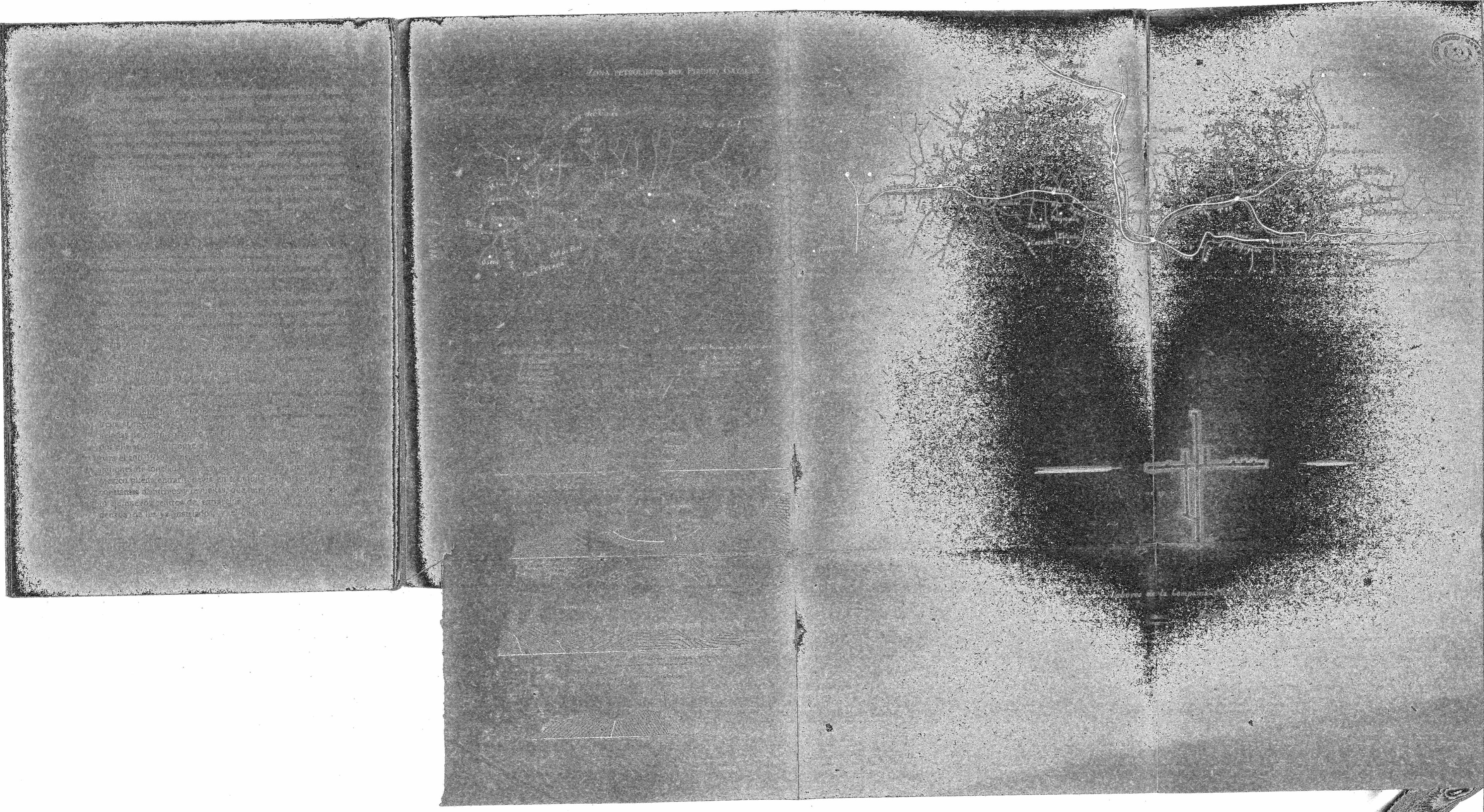
La Compañía General de los Asfaltos y Cementos Portland (Asland) posee al Este de Bagá la mina *San Martín*, en uno de cuyos parajes se produce una fluición relativamente considerable, de una materia pastosa, que los escasos transeuntes por aquellos sitios se entretienen en quemar, produciéndose una gran hoguera de larga duración; pero donde dicha Compañía ha concentrado principalmente sus estudios ha sido en un paraje, al Norte de Pobla de Lillet, cerca de la fábrica de Artigas, donde abrió un socavón que cortó una zona muy petrolífera.

Los datos que se citan como resultado de los estudios realizados por Compañías y particulares son muy sugestivos; pero no puede dárseles todo el valor que tal vez merezcan, por desconocerse el valor intelectual en la materia, de las personas que los realizaron. Seleccionados y resumidos, resulta que la

riqueza máxima encontrada ha sido de unos 60 a 70 litros de aceite por tonelada de roca, y que aparte de las momentáneas avenidas de aceites después del disparo de barrenos o de atacado activamente el terreno, la máxima exudación observada ha sido de cinco litros en veinticuatro horas. Se ha notado, y es natural, mayor riqueza en las muestras recogidas en el interior del terreno. El peso específico de la roca es de 2,14. En la destilación de la roca se produce un 0,07 por 100 de amoniaco. El peso específico del aceite de primera destilación es de 0,942; destilando este aceite, se produce entre 60° y 200° un 18 por 100 de bencina, de densidad 0,80; entre 200° y 300° se obtiene un 30 por 100 de petróleo, de densidad 0,87, y de 300° a 450°, un 33 por 100 de aceites pesados, de densidad 0,92, quedando un 12 por 100 de alquitrán.

De cuanto queda expuesto, resulta comprobada la existencia al Norte de buena parte de Cataluña, de una serie de capas de calizas y margas del terreno numulítico con variable imregnación petrolífera, siguiendo sus afloramientos una línea señalada por el accidente geológico, tal vez más transcendental de los que han determinado el relieve del terreno, y resulta también que los reconocimientos e investigaciones realizados han sido escasísimos en número y en importancia; a ninguno de los investigadores se les ha ocurrido bajar por la máxima pendiente de la capa en busca de datos de profundidad.

Las materias petrolíferas seguramente no han entrado en la constitución inicial de la roca; la formación numulítica, conteniendo calizas y margas iguales a las impregnadas, es muy extensa, sin presentar, sin embargo, en otros sitios el carácter indicado. Por otra parte, la impregnación que va perdiéndose por evaporación en los afloramientos, va renovándose en la roca a través de los años, de los siglos y aun de algunas eras geológicas. No es desatinado suponer que la roca tiene una porosidad adecuada para que por capilaridad asciendan los aceites, porosidad que no poseen las calizas y margas estériles de la caja del yacimiento. Se efectúa a través de la roca un drenaje, una verdadera succión de aceites contenidos en grandes depósitos interiores; estos depósitos pueden hallarse en las grietas longitudinales y transversales formadas en el terreno a



Unidos), en el que se descubrió el aceite mineral en los últimos meses del año 1917 y cuya producción se parangona ya con la total mexicana, haya salido del periodo de crecimiento y desarrollo, contribuyendo cada día a acrecentarla con los rendimientos de nuevos pozos.

Terminada la guerra europea, es lógico que resurja con notable actividad la producción de petróleos rusos y rumanos, y aunque no hay esperanza de que ésta pueda en ningún momento llegar a ser comparable a la del Nuevo Mundo, de seguro que se verá aumentada otra vez al irse normalizando la vida de tales regiones con la tranquilidad de la paz concertada, y contribuirá, en medida no despreciable, a la cantidad total de petróleo que llegue al mercado, la que no es utópico esperar alcance en breve plazo la cifra de 150 millones de toneladas anuales, pues con actividad resuelta y creciente se persiguen nuevos descubrimientos y se completa y perfecciona la utilización de los yacimientos en explotación.

A pesar, sin embargo, de haberse triplicado la obtención de petróleo en el breve espacio de 1908 a 1918, es incontestable que la necesidad de aceites minerales que el mundo siente es de año en año superior a la producción, y seguirá siendo, ciertamente, aunque en pronto término se llegue a la de 150 millones de toneladas apuntadas. Y es esto natural, pues el petróleo ha logrado hacerse indispensable, extendiéndose y multiplicándose su consumo con rapidez de vértigo.

El automóvil, el camión de transporte, el aeroplano, como combustible y como lubricante, gastan cantidades exorbitantes de aceites minerales; en los Estados Unidos solamente existen en la actualidad más de cinco millones de carruajes con motor de esencia, y su número aumenta por millares todos los meses, y allí y en todas partes, y en Europa especialmente, en que las necesidades de la pasada guerra exigieron sin freno ni límite su utilización para las comunicaciones y transporte, siguen ahora siendo empleados, y exigidos todavía, con éxito diariamente comprobado.

Pero no es esto sólo lo que requiere aceites minerales y lo que acrecienta su gasto y hace preverlo cada vez mayor. Por una parte, la marina de guerra moderna, la británica y ameri-

cana principalmente, a las que sigue sin retrasarse la japonesa, han adoptado en sus buques el combustible líquido por las inquestionables ventajas que su uso proporciona, y la marina mercante tiende rápidamente a utilizarlo también, y en mayor escala cada día irán empleándolo; y, por otra parte, la multitud de aplicaciones diversas a que son adaptables los motores de combustión interna, en la agricultura, en la industria, en la esfera particular y privada, los difunden por doquier, y aunque el gasto de cada uno sea muy pequeño, su incontable número hace que en total resulten de una cuantía muy considerable.

En realidad, no hacían falta todas estas consideraciones para quedar plenamente convencidos de que siempre va sintiéndose la insuficiencia de los combustibles minerales líquidos en el decenio últimamente transcurrido, pues atendiendo sólo a la variación del precio de los petróleos, variación indudablemente regida por la ley económica de la oferta y la demanda, que llega a señalar la exorbitante diferencia de uno a seis, demuestra claramente que, a pesar de haberse triplicado la producción, en lugar de envilecerse, ha sextuplicado su valor, y esto no puede ser debido a otra causa que a su mayor empleo y utilidad positiva, pues no cabe atribuirlo solamente a las corrientes generales, encarecimiento de materias primas que han impuesto las necesidades sociales de los presentes tiempos.

Sin tasa ni escrúpulo pudo ser gastado el petróleo, cuando, hace aún unos pocos años, se aceptaba corrientemente que las reservas petrolíferas conocidas eran sobradamente suficientes para subvenir a un consumo desordenado por tiempo indefinido, apreciando el *Geological Survey Office*, en 1909, que los yacimientos hasta entonces descubiertos lo aseguraban en una duración aproximada de más de cien años. Pero aumentados en la enorme producción que se ha visto las aplicaciones del petróleo, si su consumo fuera en acrecimiento análogo al de los recientes pasados años, tal vez antes de la mitad de la presente centuria se podría llegar al agotamiento de una buena parte de los yacimientos en explotación, siendo, además, un hecho alarmante para sustentar el recelo de que esto pudiera suceder aun antes, el que todas las grandes explotaciones se debiliten rápidamente, y que en cuanto su enorme y primer

rendimiento disminuye, las dificultades y costos en el beneficio aumentan en tremenda proporción, y si en algunos de los más notables campos petrolíferos se acusa cansancio en su producción y se presentan en otros complicaciones inesperadas que reducen y hasta algunas veces anulan su beneficio, haciéndolos por el momento, al menos, económicamente inútiles, y, por consiguiente, los nuevos campos descubiertos o que van descubriendo sirvan la mayor parte de las veces para compensar tan sólo la disminución de actividad o la defecación definitiva de otros más antiguos.

Atentas a sus peculiares intereses, las naciones todas se preocupan del petróleo, y actuando en una forma activísima procuran conseguir el dominio de terrenos petrolíferos en dondequiera que se les ofrezca obtener su posesión, seguras y convencidas de que el petróleo, ahora y en el porvenir, es un elemento indispensable para su riqueza y para su defensa y preponderancia, y es segurísimo que el petróleo pesa mucho, aun siendo tan ligero, en combinaciones diplomáticas y cuestiones internacionales.

Los ingleses no disimulan ni ocultan la grandísima importancia que al petróleo conceden, antes al contrario, abiertamente la confiesan al declarar por boca de lord Curzon «que han caminado a la victoria sobre un mar de petróleo»; y obligados por la necesidad de proveer a su consumo fabuloso, impulsan las Sociedades británicas sus esfuerzos y redoblan sus actividades en Texas, en México, en Asia y en todas partes, no olvidando rebuscar en el solar patrio, en el que logran descubrir en el distrito de Chesterfield, cerca de Sheffield, terrenos petrolíferos de consideración, y al propio tiempo siguiendo con sus antiguas explotaciones de Escocia de pizarras bituminosas, esto es, abarcando, con la amplitud a ellos peculiar, los criaderos exteriores y lejanos y los suyos propios, las grandes y las pequeñas explotaciones, para contar siempre con productos sobrados, y en momentos especiales poder subvenir a sus necesidades con medios propios, con los que sus ricas islas les proporcionen.

Hay en todo esto una enseñanza y una orientación que, con ánimo propicio y voluntad sincera y continuada, hay que

asimilar, pues nadie puede predecir el día en que ha de llegar a su apogeo la industria petrolífera, ni de qué manera la producción ha de colmar la al parecer insaciable voracidad del consumo.

V, por tanto, ningún país, y el nuestro menos que ninguna; otra nación, por sus condiciones especiales, debe desatender a su provisión presente y futura de aceites minerales, debiendo ponderar con esmero los recursos de petróleo que en su esfera de acción posea, y, en primer término los que la Naturaleza le haya deparado dentro de él mismo, por pequeños que parezcan, no teniéndolos en quietismo por menosprecio o suspicacia, pues aunque su valor presente ofrezca duda y se preste a vacilación, puédese, con constancia en la investigación y método apropiado en su aprovechamiento, llegar a valorarlos con la importancia que realmente merezcan, y que un porvenir no lejano se encargará de asignarles, con la convicción, mejor dicho, con la seguridad que habrán de ejercer una influencia grande en el desarrollo industrial futuro, y casos extremos y deseables, asegurar la posesión de una primera materia, hoy indispensable a la vida.

Barcelona, diciembre de 1918.

NARCISO DE MIR,  
Ingeniero de Minas.

PEDRO GUASCH,  
Ingeniero de Minas.

FRANCISCO FONRODONA,  
Ingeniero-Jefe de Minas.

## ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS DE PLOMO, DE LOS TÉRMINOS DE ABADIA, GRANADILLA Y ZARZA DE GRANADILLA (CÁCERES)

POR EL INGENIERO DE MINAS

D. FRANCISCO CASCAJOSA

### Situación geográfica

La zona objeto de este estudio está situada en la parte Norte de la provincia de Cáceres, comprendida entre el río Alagón, al O., desde el límite de la provincia de Salamanca con la de Cáceres, hasta la desembocadura del río Ambrós en el Alagón; al S. y E., con el río Ambrós, hasta la salida de éste de la provincia de Salamanca, y al N., con la línea divisoria entre Salamanca y Cáceres en la estribación meridional de la sierra de Béjar. Comprende parte de los términos de Aldeanueva del Camino, Abadía, Granja, Zarza de Granadilla y Granadilla.

El terreno es regularmente quebrado, formando arroyos de escasa importancia, que van a desembocar a los ríos Ambrós y Alagón.

La comarca, en su casi totalidad, no produce más vegetación que lentisca, madroña, brezo y jara de pequeño desarrollo; con escaso espesor, la capa de tierra laborable; tan sólo en las márgenes del río Ambrós y en los alrededores del corto número de poblados de la comarca, existen algunos valles en donde se cultivan cereales, frutales de excelente calidad y encinas, habiendo tomado bastante desarrollo el cultivo del pimiento, regándose los que se siembran en Aldeanueva del Camino, Abadía, La Granja y Zarza de Granadilla, con las aguas del río

Ambrós, arroyos próximos y un embalse que han hecho en Aldeanueva.

En la comarca que se describe están los pueblos situados en el contorno de la misma, cerca de los ríos Ambrós y Alagón, todo su centro está despoblado, viéndose tan sólo algún que otro albergue de labradores y ganaderos.

Los pueblos más importantes son: Aldeanueva y Zarza de Granadilla, con unos 2.000 habitantes cada uno, y Granadilla con 1.100.

#### Descripción geológica

La región que nos ocupa está enclavada en el cambriano, que ocupa la mayor parte de la provincia de Cáceres.

Desde la sierra de Béjar, en la línea de contacto con Salamanca, parten en dirección N.-S. tres levantamientos, formando otros tantos arroyos, de los que dos de ellos van a desembocar al río Ambrós, y el tercero, después de torcer al Oeste, termina en el Alagón.

La zona está en contacto por el E. con el granito, que empieza en el límite de la provincia de Salamanca, a un kilómetro al Sur de Lagunilla (Salamanca); continuando al Sur, pasa a un kilómetro al Oeste de Aldeanueva del Camino; siguiendo la misma dirección, deja al pueblo de Abadía a unos dos kilómetros al E. continúa al S., y al llegar al río Ambrós, lo atraviesa y se desvía al O., pasando por el contacto del río Ambrós con el pueblo de la Granja; continúa al SE. unos tres kilómetros, hasta tocar de nuevo al río Ambrós, a kilómetro y medio al Este de Zarza de Granadilla, desde donde se separa de la zona que estudiamos.

La constitución geológica de la región es análoga a la de todo el sistema cambriano de la provincia: está compuesto de filadíos y pizarras cambrianas, alternando con algunos filones estrechos de cuarzo, de color blanco lechoso o teñidos de óxido de hierro. Los filadíos, que tienen una dirección sensible de N. a S. (igual a la de toda la estratificación del terreno), por su mayor proporción de sílice son duros, de colores grises azulados o rojizos, convirtiéndose en las cercanías de Granadilla casi en una grauvacka; tienen una fuerte inclinación de 74

a 75°, buzando al O.; las pizarras cambrianas son duras, azuladas y parduzcas, presentando planos de crucero que al romperse se dividen en fragmentos romboédricos.

Debido a la dureza de las rocas de estratificación, la denudación ha sido uniforme y regular, dándole al terreno aspecto de aridez, con escasa vegetación y haciendo la comarca desolada y poco poblada.

La misma uniformidad y regularidad que se observa en la constitución geológica de la comarca que nos ocupa, se nota en los filones metálicos en ella enclavados; los del mismo sistema son sensiblemente paralelos; tienen una caja de mina casi constante, de metro y medio a dos metros de potencia; los hastiales están constituidos por pizarras duras del cambriano, presentando superficies lisas en un solo plano, de colores pardo, azul oscuro o verdoso; buzan al SO. y NO, con un ángulo de 74 a 75°.

La estratificación general del terreno tiene la dirección fija de N. 7° 50' O., buzando al O., formando un ángulo, aproximadamente, de 75° sobre la horizontal.

Los filones pertenecen a la clase de filones concrecionados, presentando dos vetas de galena: una, pegada al arrastre, de grano fino, bastante limpio, parecida, en su color y aspecto, a la cara de fractura del acero; es del que llaman los mineros plomo acerado; hacia el centro de la grieta se presenta otra veta de plomo muy puro, de cristales mucho más voluminosos que los del anterior, con frecuentes soplados llenos de cristales de galena. El grano fino de la primera veta se explica porque la temperatura, en el momento de su formación, sería más elevada que lo fuera en la de la segunda; los cambios de temperatura pudieron ser más bruscos y faltar espacio para desarrollarse los cristales.

Esta formación se ajusta completamente a la de los filones de origen hidro-termal, tan claramente explicada por Elié de Beaumont.

De que la grieta filoniana, por los ángulos que forma con la estratificación general del terreno, de 29° 50' a 65°, la cara lisa y pulimentada de los hastiales, la fuerte inclinación 74° a 75° a la horizontal y los planos de crucero de las rocas de

caja, que dejan entre sí a veces espacio de dos a tres milímetros de polvo o barro arcilloso impalpable, se deduce que la grieta se formó cuando el terreno estaba consolidado, que es profunda y que las emanaciones hidro-termales pudieron entrar en los planos de crucero en la grieta, arrastrando consigo las substancias metálicas y materiales de relleno, permaneciendo bastante tiempo en estado de lechada, originando, en su movimiento oscilatorio de báscula por rozamiento, el pulimento que se observa en los hastiales.

**Descripción de algunos trabajos de investigación en la mina «Fraterna», del término de Abadía**

De las exploraciones hechas, resultan dos sistemas de filones existentes en la comarca, cuyas direcciones están comprendidas entre N. 22° E. (grados centesimales) y N. 31° E., el primero, y N. 127° E. a N. 127° 50' E., el segundo.

En la dehesa llamada del Coto, término municipal de Abadía, a tres kilómetros próximamente al NO. de este pueblo, en la mina llamada *Fraterna*, se han hecho algunos trabajos en los filones números 1, 2 y 3. En el núm. 1 se practicó un pocillo de arrastre sobre filón, que tiene una caja de mina de dos metros de potencia como mínimo, con buzamiento al SO. y 74 a 75° de inclinación; la grieta está rellena de pizarra descompuesta, greda sebosa, cuarzo y pirita de hierro, salpicada toda la masa de galena, dividida en granos finos; el pocillo tiene unos ocho metros de profundidad, presentando en su fondo sobre el arrastre, con una salbanda clara y húmeda, un filón de galena en rosario de uno a tres centímetros de espesor, de grano fino, y otro próximamente en el centro, también en forma de rosario, hasta de cinco centímetros de galena hojosa.

A unos 10 metros a Levante de la anterior labor existe un pozo vertical de 37 metros de profundidad, que no pudo ser visitado por estar lleno de agua; según nos manifiestan personas que nos merecen crédito, a los 17 metros hicieron un reconocimiento del filón, cortando dos vetas con plomo y blenda, de cuatro a seis centímetros de espesor, respectivamente, a os 37 metros de profundidad en el fondo del pozo, con un

crucero de seis metros, cortaron de nuevo el filón, el que lleva una veta de plomo de 11 centímetros de potencia, y toda la caja de mina salpicada de galena descompuesta.

En el filón núm. 2 se abrió un pozo, que tiene 26 metros de profundidad, presentando, en la parte de filón en que el pozo corta a éste, dos vetas de galena en rosario, una pegada al arrastre de grano fino, hasta de cuatro centímetros de espesor, y otra, próximamente en el centro, de galena hojosa, hasta de ocho centímetros de ancho.

En el núm. 3 se hizo primeramente un pocillo de arrastre sobre el filón, de 10 a 12 metros de profundidad, en donde emboquillaron una galería, haciendole algunos metros de longitud; la característica de este filón es la misma que la de los dos anteriores: una caja de mina de metro y medio a dos metros de potencia, rellena de pizarras descompuestas, elementos de descomposición del granito (cuarzo, mica y feldespato), pirita de hierro y arcilla, entremezclada toda la masa de granos de galena; en el arrastre y centro presentaba vetas análogas de plomo parecidas a las anteriormente descritas.

En vista de la metalización abundante que presentaba esta labor, a pocos metros de distancia de ella han hecho un pozo vertical, de 26 metros de profundidad, a cuyo nivel empezarou a abrir un crucero para cortar el filón, y antes de concluirlo se hundió parte del pendiente, por cuyo motivo suspendieron los trabajos, siguiendo así en la actualidad.

En la misma dehesa del Coto, y en el sitio llamado Valle del Campillo, sobre un denuncio hecho recientemente, hemos practicado varias calicatas, demostrando con ellas la existencia de un filón de plomo con dirección N. 30° E., buzando al SO., y con una inclinación de 64 a 75°; presenta los mismos caracteres que los ya mencionados.

A unos tres kilómetros al Sur de Granadilla, en el sitio denominado el Mojalejo, en la mina *La Plomiza*, que ocupa el sitio de la antigua mina *San José*, hay un filón sensiblemente paralelo a los del primer sistema descritos antes, con los mismos caracteres que ellos.

Según los Ingenieros Sres. Egózcue y Mallada, en su Memoria geológica minera de la provincia de Cáceres, la mina

*San José* produjo en tres años y medio 22.600 quintales de plomo, variando la metalización de 0,20 a 0,50 metros, mezclada en algunos trayectos con blenda y piritas de hierro; esta mina hace muchos años que está parada.

#### Aspecto industrial

De las investigaciones y observaciones de la zona objeto de este estudio, se deduce: que de los dos sistemas de filones que en ella existen, los que pudieramos llamar norteados parecen ser los más importantes, no dejando de tener interés los que van de Levante a Poniente. Por su regularidad en la formación, la potencia constante de la grieta de metro y medio a dos metros, su poca inclinación a la horizontal de 74 a 75°, sus hastiales lisos de pizarras relativamente duras, enclavadas en el cambriano, cerca del contacto con el granito y las metalizaciones que presentan superficialmente, parecen filones de profundidad y de porvenir industrial interesante; su distancia a ferrocarril está comprendida entre seis y 12 kilómetros.

Para atacar el laboreo de estos yacimientos con éxito industrial, entiendo deben abrirse pozos con una profundidad mínima de cien metros, señalando los cruceros a niveles convenientes, y empezar la investigación y preparación desde el nivel inferior. La mayor parte de los trabajos hechos en esta zona se han emprendido con escaso capital, con la idea de que la mina se costee casi desde el principio, con cuyo sistema, negocios que pueden ser de rendimientos grandes, se hacen de aspecto dudoso.

De los numerosos análisis hechos del mineral de primera, procedentes de estos yacimientos, resultan con una ley aproximada del 80 por 100 de plomo y de 40 a 50 gramos de plata por tonelada, correspondiendo, por tanto, a los plomos pobres en plata.

De una partida enviada a Peñarroya de 3.081 kilos de mineral, procedente de la mina *Fraterna*, euya liquidación está firmada el 9 de octubre de 1918, resultó con el 80,40 por 100 de plomo y 40 gramos de plata por tonelada.

Cáceres, 31 de marzo de 1920.

El Ingeniero de Minas,  
FRANCISCO CASCAJOSA

## SECCION OFICIAL

#### Personal

Ha reingresado el Inspector general D. Adriano Contreras.

Han sido trasladados: del Distrito minero de Sevilla-Cañarias al de Orense, el Ingeniero tercero D. Enrique Alvarez de la Braña, y del Distrito minero de Córdoba al de Madrid, el Ayudante facultativo de Minas D. Carlos Pellico y Larraz.

En la vacante producida por fallecimiento del Ayudante facultativo D. Faustino Alvarez y Alvarez, ha ascendido a Ayudante de Minas de segunda clase D. Rodrigo Varo; a Ayudante de tercera clase, D. Isidro Arias, y D. Augusto Naulet, a Ayudante principal.

Ha sido nombrado Ingeniero auxiliar D. Luis P. Aragón, y destinado al Cuerpo de Minería.

Ha sido trasladado de Jaén a Palencia el Ingeniero D. Jorge Portuondo.

\* \* \*

#### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de julio de 1921

##### NEGOCIADO PRIMERO

Titulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: nueve, de Huelva; cuatro, de Guadalajara; 23, de Oviedo; 45, de León; cuatro, de Málaga; 12, de Huesca; cinco, de Zaragoza; 13, de Ciudad Real, y 24, de Gerona.

Del Timbre a la Dirección: 13, de Barcelona; uno, de Coruña; 11, de Santander; 45, de Oviedo; tres, de Valencia; cinco, de Vizcaya; uno, de Santander; cinco, de Alava; seis, de Gui-

púzcoa: uno, de Pontevedra; nueve, de Huelva; cuatro, de Guadalajara; uno, de Barcelona; 44, de León; cuatro, de Málaga, y cinco, de Zaragoza.

De la Dirección al Timbre para sellar: uno, de Pontevedra; uno, de Barcelona; nueve, de Huelva; cuatro, de Guadalajara; 13, de Oviedo; cuatro, de Málaga; cinco, de Zaragoza; 45, de León, y ocho, de Huesca.

De la Dirección a los Gobernadores: 23 títulos sellados, al de Oviedo; 13, a Barcelona; 12, Santander; cinco, Vizcaya; tres, Valencia; uno, Coruña; cinco, Alava; seis, Guipúzcoa, y uno, Pontevedra.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos municipales, del catastro minero de la provincia de Almería (continuación).

Confección del tomo XV de la *Colección Legislativa de Minas*.

#### NEGOCIADO SEGUNDO

##### *Resoluciones dictadas en julio*

Real orden disponiendo que se impongan al registro *Maria del Carmen*, de la provincia de Castellón, las condiciones especiales que se indican.

Idem id. id. que se desestimen los recursos de alzada interpuestos por D.<sup>a</sup> Encarnación Castañedo Llaño y, otros contra la providencia del Gobernador de Santander, que declaraba la necesidad de la ocupación de terrenos para la construcción de un cable aéreo desde la mina *Antonio* a la ría del Astillero.

Idem id. id. que se estime el recurso de alzada interpuesto por la Sociedad Antiguos Amigos contra la providencia del Gobernador de Murcia en el expediente de rectificación de la demarcación a *Virgen de la Caridad* y que se practique un nuevo deslinde, requiriendo a los interesados para que nombren representantes en el mismo.

Idem id. id. que se desestime el recurso de alzada interpuesto por D. Antonio Egea contra la providencia dictada por el Gobernador de Murcia en el expediente *El Aguililla*, denegando

do permiso para efectuar sondeos en el terreno demarcado.

Idem id. id. que se destime el recurso de alzada interpuesto por el mismo contra la providencia de aquel Gobernador, dictada en el mismo sentido en el expediente *La Continuación*.

Idem id. id. que se anule todo lo actuado en el expediente incoado por D. Esteban Lantero en solicitud de daños y perjuicios a las Sociedades Duro-Felguera y Minas de San Vicente, por no ser de competencia administrativa la reclamación formulada.

Idem id. id. que se desestime el recurso interpuesto por don Casimiro Vázquez contra el decreto del Gobernador de Oviedo, recaído en el expediente de registro *Maria Luisa*, declarándolo sin curso y fencido.

Idem id. id. que se estime el recurso interpuesto por don Andrés Teutón contra decreto del Gobernador de Murcia, recaído en el expediente incoado por la mina *Camarón* contra *Dos Amigos* y otras, y que se retrotaiga el expediente al período de nombramiento de peritos.

#### NEGOCIADO TERCERO

##### *Consejo de Minería*

Orden trasladando comunicación de la Fábrica del Timbre para que se contesten varias preguntas.

Idem disponiendo que acompañe al Inspector Sr. Puig el Ingeniero Sr. Abbad.

Idem remitiendo a informe el proyecto de reformas en la fábrica de pólvoras de Villaferiche (Zaragoza).

Orden de libramiento de 1.250 pesetas al Habilitado del Consejo para gastos de escritorio y material de oficina.

Orden aprobando visita extraordinaria de Policía Minera del Inspector Sr. Bárcena y el Ingeniero Sr. Castro.

##### *Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas*

Comunicación a la Dirección general de Industria y Comercio remitiendo expediente incoado por D. Atanasio Cuervo pidiendo anticipo reintegrable para reparar perjuicios ocasionados por una inundación en las Salinas de Bras del Port.

Comunicación al Inspector general de la Administración del Estado (Ministerio de Hacienda) notificando la remisión de la Real orden de 12-8-920, relativa a indemnizaciones de Ingenieros.

Real orden trasladando a la Subsecretaría de Hacienda la del 12-8-920.

Comunicación al Jefe del Negociado del Personal remitiendo expediente de D. Siro Borrero, en el que solicita derecho a ingreso en el Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Real orden comunicada al Presidente del Consorcio Carbonero, expresando gratitud por servicios prestados.

Orden de libramiento de 4.900 pesetas para gastos ocasionados a los Ingenieros Sres. Hervada y Rodríguez en el estudio de transportes mineros en Santander y Galicia.

Idem id. de 7.000 pesetas para gastos ocasionados a los Ingenieros Sres. Rodrigo y Maquieira en el estudio de transportes mineros en las regiones Levantina y Pirenaica.

Idem id. de 5.000 pesetas al Habilitado de la Sección para atender a los gastos de impresión del BOLETÍN OFICIAL, suscripciones, etc.

Real orden nombrando a los Ingenieros Sres. Sáenz Santa María, Portilla y Langreo, para formar la Comisión hullera de Asturias.

Orden de libramiento de 4.500 pesetas para gastos de la Comisión en Asturias.

Real orden nombrando al Ingeniero Sr. Sierra, en lugar del Sr. Langreo, para la Comisión de Asturias.

#### *Instituto Geológico de España*

Comunicación pidiendo aclaración respecto a los trabajos a que se han de aplicar varias cantidades solicitadas.

Reales órdenes concediendo 400.000 pesetas para sondeos en la cuenca de sales potásicas de Cataluña y 200.000 para material de sondeos, indemnizaciones al personal encargado, etc.

Orden pidiendo informe acerca de lo solicitado por el Ayuntamiento de Betanzos (Coruña).

Real orden variando los precios de los sondeos practica-

dos por la Casa Trefor en profundidades mayores de 1.200 metros.

#### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Orden al Director de la Escuela para que informe acerca del plan de estudios es las Escuelas de Ayudantes de Minas.

Ordenes de libramiento de 5.000 pesetas para material de los Laboratorios de la Escuela; de 3.000, para adquisición de máquinas; de 2.500, para pago de jornales de mecánicos, peones, etc.; de 1.750, para calefacción y alumbrado, y de 1.000, para gastos de escritorio y material de oficina.

Orden manifestando que el informe referente a la unificación de estudios en las Escuelas de Ayudantes de Minas habrá de emitirse por la Junta de Profesores.

Ordenes de libramiento de 5.000 pesetas para gastos del Laboratorio Metalográfico; de 2.500, para las prácticas de los alumnos en el manejo de máquinas, y de 2.000, para adquisición y conservación de material de enseñanza.

Orden de libramiento de 3.000 pesetas para los gastos de la Comisión del grisú en el segundo trimestre.

#### *Escuelas de Ayudantes de Minas*

Orden de libramiento de 2.500 pesetas para material de enseñanza en las Escuelas de Ayudantes.

Idem id. de 1.125 pesetas para escritorio y material de oficina.

#### *Distritos mineros*

Orden aprobando el exceso de 833,34 pesetas en los gastos de Policía del cuarto trimestre de 1920-21, en la provincia de Huelva.

Orden aprobando el exceso de 229,11 pesetas en los gastos de Policía del cuarto trimestre de 1920-21, en la provincia de Jaén.

Orden de libramiento de 4.784,70 pesetas para gastos de material de oficina en los Distritos mineros.

Comunicación al Gobernador de Santander acompañando cuentas de Policía Minera, con cargo al explotador.

Comunicación remitiendo al Negociado de Contabilidad cuentas de Policía, informadas por el Consejo de Minería.

Comunicaciones al Gobernador de Murcia remitiendo cuentas de Policía de los Ingenieros Sres. Rolandi y Arrojo con cargo al explotador.

Comunicaciones al Gobernador de Oviedo remitiendo cuentas de Policía del Ingeniero Sr. Fernández, con cargo al explotador.

Orden de libramiento de 5.500 pesetas para gastos de los Laboratorios de los Distritos.

Comunicaciones al Gobernador de Oviedo acompañando cuentas de Policía de los Ingenieros Sres. Barrientos y Ambarede, con cargo al explotador.

#### *Aguas subterráneas*

Orden concediendo 4.500 pesetas para perforar un pozo artesiano en Serrada (Valladolid).

Orden concediendo 4.200 pesetas para perforar un pozo artesiano en Castrogonzalo (Zamora).

Orden concediendo 3.000 pesetas para alumbrar aguas subterráneas al Ayuntamiento de Abarán (Murcia).

Orden concediendo 4.200 pesetas para alumbrar aguas subterráneas al Ayuntamientos de Campazas (León).

Ordenes remitiendo para informe al Instituto Geológico instancias de los Ayuntamientos de Reliegar (León), Pedraja de Portillo (Valladolid) y Abarán (Murcia) solicitando auxilio pecuniario para alumbrar aguas.

Idem id. del Ayuntamiento de Cerrato (Palencia) solicitando auxilio informativo y pacuniario para alumbrar aguas.

#### *Auxilios a la Minería*

Real orden disponiendo se libren al Sindicato de desagüe del Llano del Beal (Cartagena) 63.750 pesetas.

\* \* \*

**Real decreto de Fomento unificando para la sucesiva la enseñanza en las Escuelas de Ayudantes facultativos de Minas de Almadén, Mieres, Cartagena, Vera, Linares, Huelva y Bilbao, en las cuales deberá regir el mismo plan de estudios y cursarse las diversas asignaturas con análoga extensión.**

#### EXPOSICIÓN

Señor: Siete son las Escuelas de Ayudantes facultativos de Minas que en diversas regiones sostiene el Estado, con el principal objeto de dotar a las Empresas mineras del personal técnico auxiliar indispensable para la buena marcha de sus explotaciones, y en las siete son diferentes los planes de enseñanza y la extensión con que se cursan los estudios.

En tanto que el título de Ayudante facultativo de Minas no confirió a sus poseedores atribuciones oficiales de ninguna especie, nada tiene de extraño la diversidad de planes de estudios en las diferentes Escuelas, y hasta era lógico que en cada una de ellas se diere la enseñanza en consonancia con las condiciones peculiares de la minería de su región; mas desde el momento que por Real decreto de 22 de enero de 1904 se dispuso que el Cuerpo de Celadores de Minas habría de estar constituido por Ayudantes facultativos con título oficial, cualquiera que fuera la Escuela donde hubieran cursado sus estudios, y el Reglamento de Policía Minera de 28 de enero de 1910 confirió a los Ayudantes procedentes de todas las Escuelas oficiales el derecho a dirigir ciertas explotaciones mineras, es lógico que en todas las Escuelas se curse la enseñanza con arreglo a un mismo plan de estudios y con análoga extensión.

Fundado en las razones anteriores, el Ministro que suscribe tiene el honor de proponer a Vuestra Majestad el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 2 de julio de 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Juan de la Cierva y Peñafiel*.

#### REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Fomento, y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Queda unificada para lo sucesivo la enseñanza en las Escuelas de Ayudantes facultativos de Minas de Almadén, Mieres, Cartagena, Vera, Linares, Huelva y Bilbao, en las cuales deberá regir el mismo plan de estudios y cursarse las diversas asignaturas con análoga extensión.

Art. 2.<sup>º</sup> El número de años en que habrá de repartirse la enseñanza, las asignaturas que deberán estudiarse en cada año, la extensión con que deberán cursarse y el número de clases orales y prácticas, se determinarán por el Ministerio de Fomento, previo informe de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, oyendo a los Subdirectores de las Escuelas de Ayudantes.

Art. 3.<sup>º</sup> Quedan derogadas cuantas disposiciones se opongan a lo consignado en el presente Decreto.

Dado en Palacio a dos de julio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

\* \* \*

**Real decreto de Fomento derogando cuantas disposiciones sobre abastecimientos, distribución y precios reguladores de venta de los carbones minerales se han dictado desde 1917 hasta la fecha, y suprimiendo el Consorcio Nacional Carbonero, los Sindicatos regionales y provinciales dependientes del mismo, en cuanto a su carácter oficial afecta, y el Comité central para abastecimiento y distribución de los carbones minerales.**

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar:

Artículo 1.<sup>º</sup> Quedan derogadas cuantas disposiciones sobre abastecimiento, distribución y precios reguladores de venta de los carbones minerales se han dictado desde el año 1917 hasta la fecha, suprimiendo: el Consorcio Nacional Carbonero, los Sindicatos regionales y provinciales dependientes del mismo, en cuanto a su carácter oficial afecta, y el Comité central para el abastecimiento y distribución de los carbones minerales.

Art. 2.<sup>º</sup> El Ministro de Fomento, de acuerdo con lo establecido en el Real decreto de 20 de mayo último, podrá señalar los precios a que ha de cederse el carbón por los explotadores de minas; podrá asimismo intervenir en el reparto del material ferroviario vacío entre las diversas explotaciones de una misma cuenca cuando las circunstancias lo aconsejen, e imponer la preferencia en el suministro y facturación de los carbones que sean precisos para los servicios oficiales, y, en general, para cuantos puedan redundar en beneficio del interés público, y dictará las órdenes e instrucciones que sean necesarias para la confección de estadísticas de producción y consumo.

Art. 3.<sup>º</sup> En sustitución del Negociado de Suministros húlleros, suprimido por Real orden de 20 de abril del corriente año, se crea, formando parte de la Sección de Minas del Ministerio de Fomento y dotado con los créditos consignados en el presupuesto vigente para los servicios generales de Agricultura, Minas y Montes, un Negociado que se denominará de Combustibles minerales, y a cuyo cargo estará cuanto pueda relacionarse con la explotación y reconocimiento de los criaderos de combustibles y substancias hidrocarburadas, el mejor aprovechamiento y destilación de las mismas, en vista de satisfacer las necesidades de la defensa y consumo nacionales, y la formación de las estadísticas indicadas en el artículo anterior.

Dado en Palacio a dos de julio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

\* \* \*

**Ley disponiendo que el Consejo de Administración de las minas de Almadén, creado por Real decreto de 25 de junio de 1918, seguirá encargado del régimen y explotación de dichas minas, como igualmente continuarán encomendados indiferentemente a dicho Consejo el régimen y explotación de la mina «Arrayanes».**

Don Alfonso XIII, por la gracia de Dios y la Constitución Rey de España.

A todos los que la presente vieran y entendieren, sabed:

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Queda unificada para lo sucesivo la enseñanza en las Escuelas de Ayudantes facultativos de Minas de Almadén, Mieres, Cartagena, Vera, Linares, Huelva y Bilbao, en las cuales deberá regir el mismo plan de estudios y cursarse las diversas asignaturas con análoga extensión.

Art. 2.<sup>º</sup> El número de años en que habrá de repartirse la enseñanza, las asignaturas que deberán estudiarse en cada año, la extensión con que deberán cursarse y el número de clases orales y prácticas, se determinarán por el Ministerio de Fomento, previo informe de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, oyendo a los Subdirectores de las Escuelas de Ayudantes.

Art. 3.<sup>º</sup> Quedan derogadas cuantas disposiciones se opongan a lo consignado en el presente Decreto.

Dado en Palacio a dos de julio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

\* \* \*

**Real decreto de Fomento derogando cuantas disposiciones sobre abastecimientos, distribución y precios reguladores de venta de los carbones minerales se han dictado desde 1917 hasta la fecha, y suprimiendo el Consorcio Nacional Carbonero, los Sindicatos regionales y provinciales dependientes del mismo, en cuanto a su carácter oficial afecta, y el Comité central para abastecimiento y distribución de los carbones minerales.**

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar:

Artículo 1.<sup>º</sup> Quedan derogadas cuantas disposiciones sobre abastecimiento, distribución y precios reguladores de venta de los carbones minerales se han dictado desde el año 1917 hasta la fecha, suprimiendo: el Consorcio Nacional Carbonero, los Sindicatos regionales y provinciales dependientes del mismo, en cuanto a su carácter oficial afecta, y el Comité central para el abastecimiento y distribución de los carbones minerales.

Art. 2.<sup>º</sup> El Ministro de Fomento, de acuerdo con lo establecido en el Real decreto de 20 de mayo último, podrá señalar los precios a que ha de cederse el carbón por los explotadores de minas; podrá asimismo intervenir en el reparto del material ferroviario vacío entre las diversas explotaciones de una misma cuenca cuando las circunstancias lo aconsejen, e imponer la preferencia en el suministro y facturación de los carbones que sean precisos para los servicios oficiales, y, en general, para cuantos puedan redundar en beneficio del interés público, y dictará las órdenes e instrucciones que sean necesarias para la confección de estadísticas de producción y consumo.

Art. 3.<sup>º</sup> En sustitución del Negociado de Suministros húlleros, suprimido por Real orden de 20 de abril del corriente año, se crea, formando parte de la Sección de Minas del Ministerio de Fomento y dotado con los créditos consignados en el presupuesto vigente para los servicios generales de Agricultura, Minas y Montes, un Negociado que se denominará de Combustibles minerales, y a cuyo cargo estará cuanto pueda relacionarse con la explotación y reconocimiento de los criaderos de combustibles y substancias hidrocarburadas, el mejor aprovechamiento y destilación de las mismas, en vista de satisfacer las necesidades de la defensa y consumo nacionales, y la formación de las estadísticas indicadas en el artículo anterior.

Dado en Palacio a dos de julio de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Juan de la Cierva y Peñafiel.*

\* \* \*

**Ley disponiendo que el Consejo de Administración de las minas de Almadén, creado por Real decreto de 25 de junio de 1918, seguirá encargado del régimen y explotación de dichas minas, como igualmente continuarán encomendados indiferentemente a dicho Consejo el régimen y explotación de la mina «Arrayanes».**

Don Alfonso XIII, por la gracia de Dios y la Constitución Rey de España.

A todos los que la presente vieran y entendieren, sabed:

Que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo 1.<sup>o</sup> El Consejo de Administración de las minas de Almadén, creado por Real decreto de 25 de junio de 1918, en virtud de la primera de las autorizaciones concedidas al Ministro de Hacienda en el art. 1.<sup>o</sup> de la Ley de 23 de diciembre de 1916, seguirá encargado del régimen y explotación de dichas minas.

También continuarán encomendados indefinidamente al citado Consejo el régimen y la explotación de la mina de Arrayanes, puestos a su cargo por Real decreto de 15 del mes de marzo de 1921.

El funcionario del Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes se ajustará a los preceptos de la Ley de 23 de diciembre de 1916, con la reforma establecida en el apartado *D)* de la disposición 9.<sup>a</sup> complementaria de la Ley de Presupuestos de 29 de abril de 1920, y las modificaciones que exija la subsistencia con carácter permanente de aquel organismo.

Art. 2.<sup>o</sup> Se autoriza al Ministro de Hacienda para encomendar al Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes el régimen y explotación de las demás minas y las salinas del Estado.

Art. 3.<sup>o</sup> El Tesoro público abrirá una cuenta de crédito, sin interés, al Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes, en la que abonará a éste las cantidades que de él reciba, y le cargará las que le antice para el pago de sus obligaciones.

A tal efecto, se autoriza al Ministro de Hacienda para que dentro de cada año económico fije las cantidades que en concepto de crédito podrán facilitarse al Consejo de Administración.

Por tanto:

Mandamos a todos los Tribunales, Justicias, Jefes, Gobernadores y demás Autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente Ley en todas sus partes.

Dado en Palacio, a doce de julio de mil novecientos veinti-

tiuno.—YO EL REV.—El Ministro de Hacienda, *Mariano Ordóñez*.

\* \* \*

**Real orden de Fomento disponiendo se nombre una Comisión compuesta por los señores que se indican para estudiar las condiciones de explotación y trabajo en las minas de carbón de Asturias y demás que se expresan.**

Ilmo. Sr.: En cumplimiento de lo dispuesto en la Real orden de 18 del corriente, y a propuesta del Consejo de Minería,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer se nombre, para estudiar las condiciones de explotación y de trabajo en las minas de carbón de Asturias, los precios de coste por tonelada, el precio de las subsistencias en aquella región, as condiciones de las viviendas de los obreros, el modo de funcionar las Cooperativas y cuanto pueda influir en el bienestar del obrero y en la remuneración del capital empleado en las minas, una Comisión compuesta del Inspector general del Cuerpo de Minas, D. Sebastián Sáenz Santa María, como Presidente, y de los Ingenieros del mismo Cuerpo D. Pío Portilla y Piedra y D. Miguel Langreo y Contreras, como Vocales.

De Real orden lo comunico a V. I. para su conocimiento y demás efectos; Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 20 de julio de 1921.—*Cierva*.—Señor Director general de Agricultura, Minas y Montes.

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio de la zona petrolífera del Pirineo Catalán, en las provincias de Barcelona y Gerona.....	1
Estudio de los yacimientos de plomo, de los términos de Abadía, Granadilla y Zarza de Granadilla (Cáceres).....	13
 <b>SECCIÓN OFICIAL:</b>	
Personal .....	19
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralírgicas durante el mes de julio de 1921.....	19
Real decreto de Fomento unificando para lo sucesivo la enseñanza en las Escuelas de Ayudantes facultativos de Minas de Almadén, Mieres, Cartagena, Vera, Linares, Huelva y Bilbao, en las cuales deberá regir el mismo plan de estudios y cursarse las diversas asignaturas con análoga extensión.....	25
Real orden de Fomento derogando cuantas disposiciones sobre abastecimientos, distribución y precios reguladores de venta de los carbones minerales se han dictado desde 1917 hasta la fecha, y suprimiendo el Consorcio Nacional Carbonero, los Sindicatos regionales y provinciales dependientes del mismo, en cuanto a su carácter oficial afecta, y el Comité central para abastecimiento y distribución de los carbones minerales.....	26
Ley disponiendo que el Consejo de Administración de las minas de Almadén, creado por Real decreto de 25 de junio de 1918, seguirá encargado del régimen y explotación de dichas minas, como igualmente continuarán encomendados indiferentemente a dicho Consejo el régimen y explotación de la mina «Arrayanes».....	27
Real orden de Fomento disponiendo se nombre una Comisión compuesta por los señores que se indican para estudiar las condiciones de explotación y trabajo en las minas de carbon de Asturias y demás que se expresan.....	29

AÑO V.—NÚM. 51

AGOSTO, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO INDUSTRIAL DE LAS SALINAS DE CÁDIZ

POR LOS INGENIEROS

SRES. GONZÁLEZ DE NICOLÁS, BENJUMEA Y SIMÓ

### Antecedentes históricos

Respecto a la antigüedad de las salinas de San Fernando, poco podemos decir en concreto; Estrabon y Plinio mencionan repetidas veces en su *Historia Natural* los establecimientos de salazones radicantes en Belón (hoy Bolonia), playa entre Tarifa y Barbate.

Las excavaciones que han llevado a cabo en dicho sitio los distinguidos arqueólogos D. Pedro París y D. Jorge Bonsor están poniendo de manifiesto que Belón era, en la época romana, una ciudad importante, con grandes templos, teatros y un acueducto, del que se conservan aún en pie algunos trozos; también se han encontrado en perfecto estado de conservación grandes depósitos, donde se salaban los productos de las pescuerías situadas en aquellas costas.

Aunque no están mencionadas por Plinio las salinas de San Fernando, es de suponer que existían ya algunas de las que se explotan en la actualidad, las que, juntamente con otra que había en la desembocadura del río Barbate, suministrarían la sal

necesaria a la fábrica o fábricas de Belón, Barbate y otras que en aquellos remotos tiempos estuvieren establecidas en la costa gaditana.

En el año 1370, al tomar posesión de la isla de San Fernando los Alcaides que nombraban Suazo y Ponce de León, lo «hacían también de las salinas», según consta en documentos de aquella época, y al morir, en 1492, el Duque de Cádiz, era propietario del castillo de la isla de León, con el puente y las salinas.

El autor de la *Historia de Cádiz*, D. Adolfo de Castro, dice, al tratar del desembarco que hizo en el año 1596 el Almirante Conde de Essax, que mandaba la escuadra inglesa, «envió un ejército a la isla de León, que entonces tenía unos 300 vecinos, la mayor parte labradores de sus huertas, viñas y salinas».

En un plano de la isla del año 1690 se determinan algunas salinas desde el puente Zuazo a la Carraca, y entre ellas, la llamada «Victoria Chica», que acaba de ser expropiada por la Marina para ensanchar la factoría naval de la Carraca.

Hemos procurado averiguar la forma en que fueron concedidas por el Estado las distintas salinas que en diversas épocas se han formado en las marismas gaditanas. El más importante documento que hemos consultado en el archivo de la Capitanía general del Departamento marítimo de San Fernando es una Real orden fechada en 12 de mayo de 1818, con la firma del entonces Ministro de Marina Figueroa, en la que se denegaba una instancia de D. Bernardo Nueve Iglesias, vecino de San Fernando, solicitando la propiedad de un terreno salitroso para establecer una salina. Dicha Real orden dice: «Que los terrenos anegadizos en todas o cualquiera mareas y circundados de las aguas en la isla de León y Chiclana son propiamente las costas del mar y de los mismos caños, cuya propiedad no puede concederse a ninguno, porque es y debe ser público por derecho común de todos los habitantes, sin que en su aprovechamiento sea permitido otro título exclusivo y privilegiado que el de la ocupación a favor del que primero se sitúa, pescando o haciendo otro cualquiera uso de las costas. Por consecuencia, así la petición de Nueve Iglesias, como las concesiones hechas anteriormente a cualquiera otro matriculado, deben entenderse con-

traídas, no a mercedes de los terrenos, sino a permisos de disfrutar en ellos las utilidades del mar, en los esteros para pesca y en los caños para salinas, y esto en cuanto no embarace ni a la navegación de los caños, ni al uso que otros pueden hacer de los mismos terrenos en la parte que los agraciados no los estén disfrutando con algunas de estas industrias, pues que si en mil varas de terreno tiene uno o dos esteros y vacío el resto no debe negarse a otro la formación de un tercero. En consideración a todo, se ha servido S. M. negar la solicitud del referido Nueve Iglesias, y es, además, su soberana voluntad que por el Capitán general del Departamento de Cádiz, se haga entender a los matriculados anteriormente agraciados, quedan nulas las concesiones de terrenos que se les hayan hecho, debiendo únicamente estimarse y considerarse como simples permisos para formar esteros o situarse o poder situarse a fin de aprovechar las utilidades del mar, sin derechos de excluir a otros, sino en lo que a sus expensas y con su trabajo hayan dedicado a algún uso y mientras la ocupen, sin poder transferirlo por renta ni otro contrato a otros que los que tienen la gracia.»

Con posterioridad a esta Real orden hemos visto expedientes concediendo salinas en propiedad. Entre otros, uno incoado a instancia de D. José de Busto, vecino de San Fernando, fechado en 23 de junio de 1875, pidiendo dos pedazos de terrenos lindantes con las salinas de San Felipe, en Puerto Real; se opuso a la concesión la Excmo. Sra. D.<sup>a</sup> Pastora Campana, como dueña de dicha salina, que le fué concedida por la Dirección general de Rentas en 1772; duró el expediente cerca de diez años, y al fin se le otorgó autorización para dos salinas, de 800 tajos cada una. De lo expuesto se deduce que en la concesión de salinas en la bahía de Cádiz han imperado criterios muy distintos y lo han sido por autoridades diversas, pues vemos algunas, como la citada «San Felipe, otorgada por la Dirección general de Rentas, y la mayor parte por la autoridad de Marina.

En la actualidad, desde que se publicaron las instrucciones de 20 de agosto de 1883 para la ejecución de la Ley de Puertos, pasó al Ministerio de Fomento todo lo relativo a salinas, aunque ya no ha vuelto a concederse ninguna, por estar apro-

vechada toda la superficie capaz para ello. Hay en la actualidad 144 salinas, distribuidas en esta forma: tres, en el término de Cádiz; 42, en el de Chiclana; 73, en Puerto Real; una, en el del Puerto de Santa María, y 25, en el de San Fernando.

Muchas han sido las vicisitudes por que ha pasado la industria salinera de esta región, y así, desde el año 1825, en que se elaboraba la sal por cuenta de la Real Hacienda en 12 salinas del Rey y 59 de particulares, hasta hoy, en que trabajan las 144 que acabamos de decir, han transcurrido períodos muy distintos respecto a la importancia que representa esta industria.

El primer «Concierto salinero» se formó en el año 1880, y según el artículo 1º de sus Estatutos, su objeto fué regularizar los precios de la sal de esta provicia que se exportaba al Extranjero, según aconsejasen las circunstancias de los mercados consumidores y productores, a fin de evitar oscilaciones violentas y dar a unos y otros garantías de estabilidad en los precios, calidades y existencias.

Entraron en él la mayor parte de los productores, y duró la unión hasta el año 1906, en que se disolvió.

Siguió después un período de cuatro años, en cuyo tiempo se llegó a vender la sal a precios inverosímiles, por la competencia que establecía la libre concurrencia de cada productor; decayó, como era natural, la importancia de las salinas, hasta el extremo de dejarse de elaborar sal en muchas de ellas. El año 1910 se fundó el actual Concierto, que ha hecho recobrar a esta industria el lugar que por su importancia le corresponde entre las de la región, dados el número de obreros empleados en ella y valor de sus productos.

Su principal objeto es el mismo del primer Concierto, exclusivamente comercial, dando unidad a los precios y proporcionalidad a las ventas, según la capacidad productora de las salinas concertadas, regulando, además, los transportes desde las salinas a bordo, pues no todas éstas se hallan en las mismas condiciones para cargar en sus muelles los candrás que llevan la sal a la bahía de Cádiz, dependiendo esto de la amplitud de las mareas.

### Descripción de una salina y método de obtención de la sal

El agua del mar entra en las mareas altas por un partidor o tablero a un primer compartimiento llamado estero, que tiene formas y dimensiones muy variables en cada una de ellas. En él se decantan las aguas de las materias que llevan en suspensión, marcando entonces 4º Beaumé. Pasa luego a otros canales llamados Lucios, donde, en marcha lenta, llega a una concentración de 10 a 12º. De los Lucios pasa a otros nuevos cañales, que se llaman Vueltas de Periquillo y de Retenida, en los que sube la concentración de las aguas hasta marcar 18º. De éstos pasa a las Cabeceras, otros canales más estrechos y menos profundos que los anteriores, que rodean los vasos de concentración o tajos, en los que llegan a marcar las aguas de 23 a 24º. Alcanzada esta concentración, entra en los tajos donde sube aquélla hasta marcar 25 a 26º, o sea la de saturación de las aguas por el cloruro sódico. Al llegar a este punto, el agua toma un color rosado intenso y se verifica el depósito de aquella sal.

El número de tajos de cada salina es variable. Se han construido algunas hasta de 2.000 tajos; éstos tampoco son iguales entre sí, ni en formas ni en dimensiones; los hay rectangulares y cuadrados de dimensiones variadas; pero el llamado tajo de marca o corriente mide  $8 \times 8$  varas = 64 varas cuadradas, igual a 44 metros cuadrados de superficie, y de 20 a 30 centímetros de profundidad.

La duración de los trabajos o campaña comprende los meses en que la lluvia es prácticamente nula en la comarca y grande, en cambio, la evaporación producida por el calor solar y favorecida por el fuerte viento de Levante, que reina con gran frecuencia en esta parte de Andalucía.

Da principio en el mes de abril, con la preparación de los elementos de trabajo y el reparo en las salinas de los desperfectos causados por las aguas invernales. En primer lugar se limpian las «cabeceras», sacando de ellas el fango depositado;

ESTE LIBRO FUE PREPARADO CON EL FIN DE SER UNA  
FUENTE DE INFORMACIONES SOBRE LOS DIFERENTES  
TIPOS DE VIVIENDAS Y SUS CARACTERISTICAS EN  
LOS DIFERENTES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MEXICO.  
ESTE LIBRO FUE PREPARADO CON EL FIN DE SER UNA  
FUENTE DE INFORMACIONES SOBRE LOS DIFERENTES  
TIPOS DE VIVIENDAS Y SUS CARACTERISTICAS EN  
LOS DIFERENTES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MEXICO.

LA PRESTACION DE ESTA INFORMACION SE DIO EN FORMA  
DE UN LIBRO QUE CONTIENE UNA TABLA DE DATOS  
Sobre LA VIVIENDA EN LOS DIFERENTES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MEXICO.

# SALINAS

ANGELES CUSTODIOS

ESTADO DE SAN LUIS POTOSI



### Cargada y transporte de la sal

Los saleros o montones de sal se forman próximos a los caños o canales naveables por (Candrays) barcos pequeños de vela, de 20 a 40 toneladas de carga. El transporte de la sal de los saleros al candray se llama cargada. Se hace esta faena por parejas de hombres, utilizando cajas montadas sobre parihuelas, cada una de las cuales hace próximamente una fanega; cargados los barcos, conducen la sal al costado de los buques grandes fondeados en la bahía de Cádiz, y éstos, valiéndose de sus tornos de vapor, trasladan la carga de los barcos a sus bodegas.

El Concierto salinero dispone de 58 de estos barcos pequeños, cuyo flete por lastre de sal transportada varía de 5,25 a 6,75 pesetas, según la situación de las salinas. La tripulación de aquéllos se compone de patrón y tres marineros, y el importe de los fletes de cada barco se reparte adjudicando (en cifras enteras), un 70 por 100 a la tripulación, un 4 por 100 al patrón y el 26 por 100 restante a la propiedad del barco.

### Personal y faenas de las salinas

Se calcula el personal obrero dedicado al beneficio de la sal en la bahía de Cádiz en unos 1.300 hombres durante cuatro meses, que por sus faenas y jornales se clasifican como sigue:

	Pesetas
Gobierno (Capataz de las salinas) .....	8,00
Compañero.....	7,50
Bolinchón .....	6,50
Acarreador.....	5,50
Vaciador.....	3,50
Hormiguillas .....	2,00

Implícitamente quedan detalladas las faenas al tratar del modo de beneficiar la sal; mas, no obstante, se pone a conti-

nuación las faenas y personal necesario en una salina que cuenta con 1.200 tajos de cristalización, y produce como promedio anual 2.000 lastres, o sean 4.300 toneladas:

	Hombres
Gobierno (Capataz de las salinas).....	1
Compañero (segundo Capataz).....	1
Cava, saca y embarachado de la sal.....	14
Cargadores de la sal en serones.....	4
Descargadores en los saleros .....	4
Arrieros (hormiguillas) .....	6
<b>TOTAL.....</b>	<b>30</b>

Además, para los transportes de los embarachadores a los depósitos de sal, contaba con 20 caballerías menores.

Coste actual del lastre de sal, puesto en bahía al costado del buque para su exportación:

	Pesetas
Labores de fabricación, por tonelada.....	7,00
Contribuciones.....	0,50
Capataz y entretenimiento (todo el año).....	1,50
Cargada .....	2,50
Transporte a la bahía.....	6,25
Comisiones a las Casas exportadoras.....	1,50
Mermas de todas clases.....	7,75
<b>TOTAL.....</b>	<b>27,00</b>

A este costo hay que agregar los intereses del crecido capital que representa una salina en explotación y la demora de uno o dos años en la venta de cada cosecha, necesaria aquélla para que la sal se purifique en los montones por la acción de las lluvias que arrastran la mayoría de las sales de magnesia, que contienen tal como se obtienen de los tajos. Se debe la eliminación de aquellas sales a su mayor deliquescencia.

#### *Aforo del número de lastres contenidos en un «salero» o montón.*

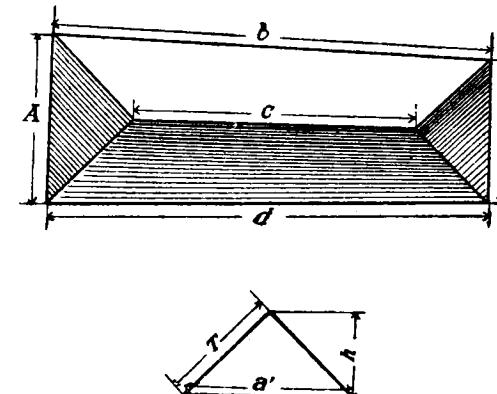
Un lastre de sal (2.150 kilos) = Peso de cuatro varas cúbicas.

$$\text{Varas cúbicas de un montón: } V = \frac{(a + A)}{12} \sqrt{T^2 \left(\frac{a + A}{2}\right)^2} (b + c + d)$$

$$N = \text{Número de lastres} = \frac{V}{4} = \frac{(a + A)}{48} \sqrt{T^2 \left(\frac{a + A}{2}\right)^2} (b + d + d)$$

En la fórmula:  $V$  = Varas cúbicas del montón y  $a'$  =  $\frac{a + A}{2}$

$a'$ ,  $a$ ,  $A$ ,  $T$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $h$ : dimensiones en varas lineales acotadas en la figura.



### Salina «La Tapa»

Está situada próxima al Puerto de Santa María y a la izquierda del ferrocarril de Sevilla a Cádiz. La parte de marisma que comprende es de nivel bastante elevado, y llevaba el nombre de isla de La Tapa.

Fundamentalmente, en nada se diferencia de las anteriores en cuanto al modo de beneficiar la sal, aunque sí en la disposición de sus elementos principales.

1.<sup>º</sup> Por la mayor elevación del terreno hubiera necesitado movimientos de tierras muy importantes para alimentarse con la elevación de aguas debidas a las mareas, por lo cual se prefirió elevar ésta por medio de bombas y reducir el movimiento de tierras a lo estrictamente necesario para el movimiento del agua en las salinas. Tres bombas centrífugas movidas por un motor a gas de 40 HP elevan el agua necesaria del llamado caño San Pedro a los esteros o depósitos reposadores y de concentración.

Como alguno de éstos tiene nivel más bajo que los planos de tajos, se hace una nueva elevación del agua ya concentrada a los riegos o canales de cabeceras de que se alimentan los tajos. Una rueda de timpano, movida por una locomotriz de 6 HP, ejecutaba este servicio.

2.<sup>º</sup> Los tajos o depósitos de cristalización difieren notablemente de los descritos anteriormente por sus dimensiones; cada uno de ellos mide 100 metros de longitud por 10 de ancho y 0,50 de profundidad; son paralelos entre sí y separados unos de otros por muretes de tierra de cuatro metros de ancho. A lo largo de cada grupo de tajos y paralelamente al lado menor de los mismos se hallan los riegos o canales de cabecera de un metro de ancho, en el primer tajo de cada grupo, y de 0,50 en el último.

Cuando las aguas marcan 23° a 24° Beaumé, por medio de compuertas pasan de estos canales a los tajos, etc.

3.<sup>º</sup> Los transportes interiores de la sal, desde los depósitos, se hacen por una vía Decauville de 0,55 de ancho; los va-

gones tienen sus cajas de madera. Para el arrastre hay una locomotora de 12 caballos.

4.<sup>o</sup> Se ha establecido en esta salina un taller para el molido de la sal. Una máquina de 12 HP mueve dos molinos de cilindros y cuatro elevadores. Dos de éstos toman la sal de los tajos de una tolva o depósito y la elevan a los molinos, y los otros dos toman la sal de otra tolva o fosa inferior a cada molino y la elevan a una tolva, bajo de la cual se colocan los vagones del ferrocarril de Sevilla a Cádiz. Cada molino pasa nueve toneladas por hora.

5.<sup>o</sup> Un apartadero propio de esta salina enlaza el ferrocarril y el taller de molienda de la sal que se acaba de citar.

Resumiendo lo que antecede, una salina del tipo de las de Cádiz consta esencialmente de una extensión superficial de marismas, cuyo perímetro está cercado para que no se inunde por las altas mareas del verano.

Dentro de su perímetro habrá:

1.<sup>o</sup> Partes altas o no cubiertas por las aguas interiores, para el establecimiento de saleros, edificaciones, muelles, vías de transportes y otros servicios.

2.<sup>o</sup> Partes bajas o depósitos para almacenar las aguas, voluntariamente admitidas durante las pleamaras. Aquéllos se construyen regularizando los caños y otras depresiones que tenga la marisma, destinando las tierras procedentes de estos trabajos a recrecer el nivel de las partes no inundables.

Los depósitos o vasos se clasifican en:

a) **Reposadores:** Reciben las aguas del mar a 4° Beaumé o con 30 kilogramos de sal por metro cúbico; en ellos se decantan las aguas de las materias en suspensión y se concentran hasta 12° Beaumé, teniendo entonces 90 kilogramos de sal por metro cúbico.

b) **Concentradores:** Reciben las aguas de los anteriores, y en ellos permanecen hasta alcanzar 24° Beaumé, o sean 180 kilogramos de sal por metro cúbico.

c) **Tajos o cristalizadores:** Entran en ellos las aguas marcando 24° Beaumé, y allí se evaporan en totalidad, dejando como residuo 180 kilogramos de sal por metro cúbico de agua recibida de los concentradores.

**Superficie de los anteriores depósitos.**—Depende de la producción a obtener y de la lluvia y evaporación de la localidad; estas últimas, tomadas de los anuarios de un decenio del Observatorio de San Fernando, van en uno de los estados finales. Según él, durante los 90 días de la campaña salinera excede la evaporación a la lluvia en 640 milímetros, lo que representa una evaporación de 640 litros de agua por metro cuadrado de superficie de depósito disponible.

**Reposadores.**—Por tonelada de sal a producir deben contener 33 metros cúbicos de agua del mar, y teniendo en cuenta las pérdidas durante el tratamiento, son necesarios 40 metros cúbicos; como la profundidad no debe exceder de 0,50 metros, la superficie necesaria por tonelada de sal es de  $40 : 0,50 = 80$  metros cuadrados; en éstos pasan las aguas a marcar 12° Beaumé, previa la evaporación en ellos de 24 metros cúbicos, o sea de un 60 por 100 del agua admitida.

**Concentradores.**—Reciben las aguas a 12° Beaumé, en cantidad de  $40 - 24 = 16$  metros cúbicos por tonelada. Este volumen, para la profundidad dicha de 0,50 metros, requiere una superficie, por tonelada de sal, de 32 metros cuadrados.

Los 16 metros cúbicos se reducen en estos vasos, por evaporación, de 10 a 6 metros cúbicos de agua, marcando de 23 a 24° Beaumé, y teniendo de 180 a 190 kilogramos de sal por metro cúbico.

**Tajos o cristalizadores.**—Miden, los llamados legales, 44, metros cuadrados de superficie por 0,25 metros de profundidad. Cuando están llenos de sal, prácticamente su capacidad de agua es nula, de modo que la altura media del agua en ellos es de 0,13 metros, y la superficie necesaria para evaporar los 6 metros cúbicos de agua a 24° será de  $6 : 0,13 = 46$ .

Como en los 90 días de la campaña se hacen cuatro limpias, la capacidad de evaporación por tajo es de  $4 \times 6 = 24$  metros cúbicos, y la capacidad de sal que este volumen de agua (a razón de 180 kilogramos en metros cúbicos) deja en el cristalizador es de  $24 \text{ m}^3 \times 180 = 4.320$  kilogramos de sal.

Cifra esta, deducida por consideraciones teóricas, que concuerda con el dato práctico de la localidad de que la producción por tajo oscila entre 1,50 y 2 lastres de sal, o sean de

3.200 a 4.300 kilogramos, con un promedio de 3.800 kilogramos de sal en 46 metros cuadrados, o sean, por tonelada de sal,  $46 : 3,8 = 12$  metros cuadrados de tajo.

Por tanto, la superficie de marismas que precisa una salina del tipo de las de San Fernando, por tonelada de sal producida en una campaña, es:

	SUPERFICIE Metros cuadrados
Reposadores . . . . .	80
Concentradores. . . . .	32
Cristalizadores. . . . .	12
Partes no inundables . . . . .	176
<b>TOTAL. . . . .</b>	<b><u>300 m<sup>2</sup>=3 áreas</u></b>

Esto supone que diariamente se alimentan los reposadores de agua del mar y que ésta pasa a los concentradores, etc., lo que no sucede, pues no todas las mareas llegan a todas las salinas.

Aquellas salinas que se alimentan la mitad o la tercera parte de los días del mes, precisarán doble o triple superficie de reposadores por tonelada de sal.

Con arreglo a su situación en las marismas de la bahía de Cádiz, o sea de su posibilidad de alimentarse de agua del mar y de dar salida a sus sales en los candrays para su exportación, se clasifican las salinas:

1.<sup>º</sup> Salinas de toda agua, que pueden alimentarse en todas las mareas, y son el 60 por 100.

2.<sup>º</sup> Salinas de aguas medias, que pueden alimentarse en mareas vivas y medias, el 25 por 100.

3.<sup>º</sup> Salinas de poca agua, que se alimentan sólo en mareas vivas, el 15 por 100.

### OBSERVATORIO DE SAN FERNANDO (CÁDIZ)

#### EVAPORACIÓN Y LLUVIA

*Promedios del decenio 1908-1918*

M E S E S	EVAPORACIÓN MILÍMETROS		LLUVIA MENSUAL (m/m DE ALTURA)	EXCESO DE EVAPORACIÓN
	Diaria	Mensual		
Mayo.....	5,50	170	33	En los cinco meses. 1.040
Junio.....	7,—	210	9	— 78
Julio.....	7,40	230	7	962 m/m.
Agosto.....	7,10	220	1	En los tres meses de campaña salinera. 660
Setiembre.....	7,—	210	28	— 17
	6,80	1.040	78	643 m/m.

*Producción de sal durante los diez años que se detallan, con expresión de lo exportado  
y principales países consumidores*

AÑOS	MILES		PRINCIPALES PAÍSES CONSUMIDORES	Miles de toneladas que han recibido
	de toneladas producidas	de toneladas exportadas		
1910.....	279	158	Río de la Plata.....	720
1911.....	210	238	Inglaterra, Terranova y otras colonias in- glesas.....	682
1912.....	242	258		
1913.....	358	191	Francia y sus colonias.....	28
1914.....	370	122		
1915.....	279	163	Suecia, Noruega, Dinamarca y Finlandia.	247
1916.....	240	182		
1917.....	285	132	Brasil.....	96
1918.....	224	185		
1919.....	200	182	Chile y otros países de América.....	7
	2.687	1.811		1.780

## SECCION OFICIAL

### Personal

Ha sido jubilado el Ayundante mayor D. Agapito Eugenio Escobar y García Armada, y en su vacante asciende a Ayudante mayor de segunda D. Eusebio Dagoberto García López; a Ayudante mayor de tercera, D. Joaquín Navarro y Cores, y a Ayudante principal, D. Francisco Regne Fontagut.

Ha fallecido el Ayudante primero D. Antonio Grinán Vico.

\* \* \*

### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de agosto de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: dos, de Salamanca; uno, de Coruña; dos, de Valencia; 22, de Oviedo; cinco, de Teruel; seis, de Lugo; 75, de Almería; 99, de Córdoba; dos, de Sevilla; cinco, de Palencia; 23, de Oviedo; 11, de Tarragona; ocho, de Santander, y tres, de Zamora.

De la Fábrica de la Moneda a la Dirección, 180 títulos sellados.

De la Dirección al Timbre, para sellar: 13, de Ciudad Real; dos, de Salamanca; uno, de Coruña; dos, de Valencia; 24, de Gerona; 26, de Oviedo; cinco, de Teruel; uno, de Lugo; 99, de Córdoba; dos, de Sevilla; cinco, de Palencia; 75, de Almería; tres, de Zamora; 23, de Oviedo; 11, de Tarragona, y ocho, de Santander.

De la Dirección a los Gobernadores: nueve títulos sellados, al de Huelva; cuatro, a Guadalajara; 23, a Oviedo; uno, a Barcelona; uno, a León; cuatro, a Málaga; cinco, a Zaragoza; 44 a León, y 99, a Almería.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos muuicipales, del catastro minero de la provincia de Almería (conclusión).

#### NEGOCIADO TERCERO

##### *Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas*

Orden remitiendo a la Subsecretaría de Hacienda una instancia del Sr. Galiana, en la que solicita arrendamiento de zona en la mina *Arrayanes*.

Orden nombrando una Comisión para investigación de aguas en Canarias.

Orden pidiendo a la Subsecretaría de Estado datos acerca de la reciprocidad de títulos extranjeros.

Comunicación a la Real Maestranza de Sevilla manifestando que no está publicada la *Estadística Minera* de 1920.

Real orden disponiendo el libramiento de 7.870 pesetas para gastos de la Comisión de Asturias.

Real orden remitiendo a la Subsecretaría de la Presidencia del Consejo de Ministros una instancia de D. Salvador Echegaray para que informe la Comisión protectora de la Producción Nacional.

Comunicación al Ingeniero Jefe de Huelva pidiendo datos acerca de la paralización de trabajos en las minas de Riotinto.

Real orden disponiendo del crédito del extinguido Negociado de Suministros Hulleros.

Real orden disponiendo el libramiento de 6.000 pesetas para gastos del material del Negociado de Combustibles minerales.

Real orden disponiendo el libramiento de 15.000 pesetas para los gastos de la Comisión en Canarias.

##### *Instituto Geológico de España*

Comunicación autorizando el estudio hidrológico del término de Valdepeñas.

Orden remitiendo a la Comisión protectora de la Producción Nacional copia de la escritura de contrata para la construcción de nuevo edificio destinado a Instituto Geológico.

Real orden disponiendo el libramiento de 188.457,61 pesetas para gastos de construcción del nuevo edificio.

##### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Reales órdenes ordenando libramientos: uno de 24.974,65 pesetas y otro de 24.989,96 pesetas, para atender a los gastos de conservación del edificio de la Escuela.

Reales órdenes al Ministerio de Hacienda solicitando exención del pago de derechos de Aduana para material científico destinado a la Escuela.

Real orden disponiendo el libramiento de 7.500 pesetas para adquisición de libros, suscripciones, etc.

##### *Distritos mineros*

Comunicación a los Gobernadores de Oviedo, Murcia, Jaén y Almería, remitiendo cuentas de Policía Minera, con cargo al explotador, de los Ingenieros Sres. Barrientos, Arrojo, Arriola y Melián.

Orden disponiendo el libramiento de 683 pesetas al Distrito de Badajoz para adquisición de material.

Orden disponiendo el libramiento de 5.000 pesetas para indemnizaciones a Celadores de minas.

Comunicación al Gobernador de Jaén remitiendo, aprobadas, 10 cuentas de los Ingenieros Sres. L. Calleja, Arriola y Portuondo.

Orden remitiendo al Jefe de Huelva instancia de D. Félix Vignau, para que informe.

Comunicación al Jefe de Zaragoza accediendo a lo solicitado por el Ingeniero Sr. Elvira.

Real orden disponiendo se libren 127.000 pesetas para el estudio de yacimientos hulleros en los Distritos mineros.

Real orden distribuyendo el crédito de 40.625 pesetas de Policía Minera.

Orden disponiendo el libramiento de 4.625 pesetas a la Jefatura de Madrid para adquisición de material.

\* \* \*

**Real orden sobre el impuesto de transportes del sulfato de cobre**

Ilmo. Sr.: Vista la instancia suscrita por D. J. Alesan, de Barcelona, en la que solicita que el sulfato de cobre importado por las Aduanas del Reino se considere, a los efectos de la exacción del impuesto de transportes, como similar a los abonos, y satisfaga por este concepto a razón de dos pesetas la tonelada, en vez de diez pesetas, que la misma unidad tiene señalada como artículo fabricado, con arreglo a la tarifa vigente.

Considerando que el sulfato de cobre se utiliza principalmente para combatir las enfermedades de la vid y que cuantas disposiciones de carácter oficial se han dictado en relación con la viticultura, que tan grave crisis atraviesa en la actualidad, han tendido siempre a favorecerla, lo que con mayor motivo debe hacerse en los momentos presentes por haber llegado la crisis a extremos de verdadera gravedad,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que el sulfato de cobre importado por las Aduanas del Reino, a los efectos de la exacción del impuesto de transportes, se considere comprendido en la partida núm. 19 de las tarifas vigentes aprobadas por Real decreto de 28 julio 1920, en consonancia con la Ley de 29 abril del mismo año.

De Real orden lo traslado a V. I. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 30 julio 1921.—  
*Ordóñez.*—Señor Director general de Aduanas.

\* \* \*

**Real decreto sobre situación de los funcionarios que sean llamados en las actuales circunstancias al servicio militar**

**E X P O S I C I Ó N**

Señor: Por lo excepcional de las circunstancias, se ha obligado a incorporarse nuevamente a filas del Ejército a muchos funcionarios del Estado que habían cumplido ya, normalmente,

con sus deberes militares; y si por tal motivo se les privara del sueldo anexo a los destinos civiles que desempeñaban, y con el cual atendían al sostentimiento de sus familias, se les ocurriría un perjuicio en contradicción con el espíritu que informa el art. 11 de la Ley de Reclutamiento y Reemplazo del Ejército.

Determina este artículo taxativamente que los individuos que se hallen en tal situación sean declarados excedentes; pero falta determinar si esta excedencia debe considerarse comprendida en el art. 44 del Reglamento de 7 setiembre 1918, dictado para la ejecución de la Ley de Bases de 22 julio del mismo año.

Por otra parte, el citado art. 11 de la Ley de Reclutamiento empieza por afirmar literalmente que «no podrá seguirse perjuicio alguno a los individuos que al ser llamados a prestar servicio en filas, en cualquier época o situación que la Ley señale, estén desempeñando destino del Estado, etc.»

Por eso, sin duda, el también citado art. 44 del Reglamento de 7 setiembre 1918 exceptúa el caso de excedencia por la Ley de Reclutamiento al otorgar dos tercios de sus sueldos a los funcionarios excedentes por reforma de plantilla o por elección para cargo parlamentario.

No cabe suponer en el legislador el absurdo de establecer que perciba las dos terceras partes de su haber el funcionario que acepta voluntariamente el cargo de Senador o Diputado, y nada, absolutamente, el que llamado por la Ley va a defender a la Patria con las armas.

Por eso no hay otra interpretación racional, sino que el artículo 44 exceptúa ese caso porque, cuando se presenta, debe la excedencia ser el total del sueldo, ya que es la única manera de que se cumpla la prescripción legal de que por la incorporación no se sufra perjuicio.

Espera confiado el Gobierno de S. M. que la medida que se adopte, con arreglo al criterio expuesto, no producirá quebrantos al Tesoro, puesto que el patriotismo de los demás empleados evitará, tomando sobre sí el exceso de trabajo que producirá las incorporaciones, el que haya que recurrir al nombramiento de interinos, autorizado por la misma Ley de Recluta-

miento; además, se adoptan para ello las necesarias garantías.

Por las razones expuestas, el Presidente del Consejo de Ministros que suscribe tiene la honra de someter a la aprobación de V. M., por acuerdo del mismo Consejo, el siguiente proyecto de Real decreto.

Madrid, 17 agosto 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Antonio Maura y Montaner*.

REAL DECRETO

A propuesta del Presidente de Mi Consejo de Ministros, de acuerdo con el mismo Consejo,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Los funcionarios del Estado, llamados en las presentes circunstancias a cumplir sus deberes militares, conservarán todos los derechos que les concede el art. 11 de la vigente Ley de Reclutamiento y Reemplazo del Ejército; quedarán declarados en situación de excedencia mientras aquellas circunstancias subsistan, y percibirán íntegros sus respectivos sueldos, con cargo al crédito figurado en la Sección cuarta de las Obligaciones generales del Estado, capítulo único, art. 8.<sup>º</sup>: «Excedentes de todos los Ministerios».

Art. 2.<sup>º</sup> Los haberes de excedencia a que se refiere el artículo anterior se entenderán compatibles con los devengos militares.

Art. 3.<sup>º</sup> Los individuos comprendidos en el art. 1.<sup>º</sup> deberán participar por escrito y bajo su responsabilidad al jefe de la unidad armada a que hayan sido incorporados, la dependencia civil en que prestaban servicio activo, a fin de que las oficinas de Mayoría de dichas unidades puedan expedir un certificado personal en que se haga constar la fecha del ingreso en filas del interesado.

Dicho certificado deberá presentarse en la oficina correspondiente, al efecto de la baja en las nóminas del personal activo. Acordada ésta por el jefe de la dependencia, se comunicará por él mismo a la Dirección general de la Deuda la fecha en que haya tenido efecto, remitiéndole, a la vez, el certificado a que se refiere el párrafo anterior, para que, sin más trámite y

sin necesidad de nuevas declaraciones, se decrete el alta en las nóminas de excedentes de todos los Ministerios de la provincia en que radicaba el destino civil que el interesado desempeñaba.

Art. 4.<sup>º</sup> Las oficinas de Mayoría de las unidades armadas redactarán también mensualmente, y con arreglo a la situación de revista, certificados detallados de los funcionarios civiles incorporados a filas, expresando la oficina o dependencia a que estaban adscritos y remitiéndolos directamente, antes del día 15 de cada mes, a la misma Dirección de la Deuda y Clases Pasivas, la cual, en su vista, decretará la baja en la nómina de excedentes de los individuos no comprendidos en aquellos certificados, comunicando a las respectivas Intervenciones de Hacienda, antes del 20 de cada mes, si procede o no hacer alteración en las repetidas nóminas, a las que deberá unirse, como justificante, dicho documento.

Art. 5.<sup>º</sup> Los haberes correspondientes a los individuos comprendidos en este Decreto se satisfarán en la misma forma y con iguales requisitos que actualmente se satisfacen los de las Clases Pasivas, con la sola excepción de no ser necesaria la presentación de la fe de vida, que se considerará sustituida por los certificados mensuales expedidos por las Mayorías de las unidades armadas.

Art. 6.<sup>º</sup> No se podrá hacer uso de la facultad de nombrar funcionarios interinos que concede la Ley de Reclutamiento más que en casos de absoluta y probada necesidad; siempre previo acuerdo de la Presidencia del Consejo de Ministros, para cada caso concreto.

Dado en Santander, a 18 agosto 1921.—ALFONSO.—El Presidente del Consejo de Ministros, *Antonio Maura y Montaner*.

---

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio industrial de las salinas de Cádiz.....	1
SECCIÓN OFICIAL:	
Personal.....	19
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de agosto de 1921.....	19
Real orden sobre el impuesto de transportes de sulfato de cobre.	22
Real decreto sobre situación de los funcionarios que sean llamados en las actuales circunstancias al servicio militar.....	22

AÑO V.—NÚM. 52

SETIEMBRE, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO DE LA CUENCA DE MATALLANA Y ORZONAGA (LEÓN)

POR LOS INGENIEROS

SEÑORES LANDECHO Y VILADOMAR

Continuando el estudio de yacimientos hulleros de esta provincia, según el plan emprendido por esta Jefatura desde que se estableció este servicio, tocábamos este año estudiar esta cuenca, tomándola, a partir del río Porma, que es donde terminó el estudio del año anterior, y hacia el Oeste.

Coincide con este plan lo dispuesto por la Dirección general en su circular de 1.<sup>º</sup> diciembre 1920, sobre prelación en el estudio de criaderos, pues se trata de una cuenca que en gran parte está en explotación, y el resto bastante reconocido, y toda ella próxima al ferrocarril de La Robla a Bilbao. No hemos querido dejar el estudio en río Torio, como límite natural de la cuenca de Matallana, sino que lo hemos continuado hacia el O., en gran parte de la cuenca de Orzonaga, que es continuación de ella, hasta llegar a aquellas minas en que cambian do la estructura del yacimiento empiezan a encontrarse grandes potencias de capas, que caracterizan a la cuenca de Santa Lucía con sus capas Pastora y Competidora, dejando toda esa zona para su estudio en otro año.

De los sinclinales del hullero de León es el más importante, desde el punto de vista industrial, el que venimos estudiando en estos años, y que pasando por Santa Lucía y Matallana sigue al Norte del ferrocarril de La Robla para formar la cuenca de Sabero y dividirse después, en las proximidades de Peña Corada, en los fondos de barco de Prado y Santa Olaja.

Esta faja carbonífera, sobre la que están enclavadas las explotaciones hulleras más importantes de la provincia, sufre una interrupción al llegar a La Vecilla, donde se oculta debajo del cretáceo para aparecer en Las Bodas, cerca de Boñar, y formar la cuenca de Sabero.

Tócanos estudiar en este año la parte de este sinclinal comprendida entre el río Porma y la cuenca de Santa Lucía y Ciñera, en una longitud de unos 12 kilómetros y con una anchura que aumenta desde un kilómetro (a su aparición en La Vecilla, debajo del desbordamiento cretáceo que lo recubre entre este pueblo y Las Bodas) hasta tener cinco kilómetros en la parte más al Oeste.

El isoclinal monoclinico, con sus ramas buzando hacia el Sur, que aparece claramente definido en la cuenca de Sabero, se transforma, en la parte más al Este de la zona que estudiamos en dos fondos de barco que en el centro de la zona pasan a ser tres, y una vez atravesado el río Torio y próximo ya a la parte más al Oeste de esta cuenca quedan reducidos a dos completamente deslindados y separados por una faja de terrenos más antiguos, formando las cuencas de Santa Lucía y Ciñera.

Esta separación en dos ramas del carbonífero ha debido ser producida, indudablemente, por el empuje hacia arriba del fondo de barco central (como se representa por una flecha en el corte geológico núm. 2), que ha producido una falla por denudación de la parte elevada.

Se presenta la zona que estudiamos mucho más denudada que la de Sabero, y esta denudación va aumentando de Este a Oeste, como lo demuestran los fondos de barco que se ven, unos en las proximidades de La Viesca y otro más inferior en la mina *Collin*, de Orzonaga, y cuyos ejes se van elevando hacia el Este.

El esqueleto de la región Noroeste de León lo forman te-

rrenos cambriano, siluriano, devoniano y carbonífero, con capas de carbón. Los depósitos primarios están recubiertos al Sur por una sedimentación cretácea, dejando entre la faja carbonífera y el límite Norte de esta formación un espacio que, generalmente, no pasa de dos kilómetros en las proximidades de La Vecilla. Este cretáceo avanza hacia el N. m. en una extensión que llega hasta cinco kilómetros, contados de N. a S., a partir del límite antes señalado, siguiendo con esta anchura unos 13 kilómetros hasta Las Bodas, en que la zona carbonífera vuelve a quedar al descubierto.

El cambriano se presenta en una estrecha faja que, con alguna solución de continuidad, pasa al Norte del carbonífero, intercalado entre éste y la caliza. Aunque no con tanta regularidad, asoma también por el S., en la parte E., intercalado igualmente entre la caliza y el carbonífero, y más al O., después del cretáceo, se ve la faja de cambriano que, con el mismo espesor, aparece dentro del carbonífero. Este terreno se presenta constituido por unas calizas rojas y arcillosas.

El siluriano aparece limitando el devoniano en fajas más anchas; la estratificación de todos estos terrenos es, sensiblemente, E. a O., en dirección, y casi siempre con buzamiento Sur. Es una formación constituida por cuarcitas y pizarras, predominando las pizarras.

El terreno devoniano aparece en una faja cuyo afloramiento cambia bastante de potencia, intercalada entre el siluriano y el carbonífero, y está constituido por areniscas ferruginosas, calizas y pizarras.

El devoniano de la provincia de León ha sido muy estudiado y discutido. El Sr. de Verneuil dice «que las areniscas rojas, impregnadas de hierro, con espesor considerable, forman la base del sistema devoniano, y que estas areniscas, acompañadas de pizarras del mismo color, sirven de base a inmensos bancos de caliza, que se levantan en picos agudos y dentellados, cuyas formas pintorescas se distinguen desde las llanuras de Castilla». Barrois precisa más y separa el banco de arenisca, según ya indica Verneuil, en dos hiladas, asemejando la inferior, formada de pizarras y areniscas, a las pizarras y cuarcitas de Plugastel, y la superior, caracterizada por una importan-

te impregnación de hierro, la relaciona con las areniscas ferruginosas de Landevennec. Sobre esta arenisca ferruginosa aparece la caliza que Verneuil y Barrois consideran como del devónico, asemejándola a la grauvaca de Faoucon Cronetes sarciculata. En unos asomos del devónico, en la provincia de León, también encontró Barrois una pizarra negra con cardiola, inmediatamente encima de la arenisca ferruginosa del devónico, seguida de un banco de caliza roja, con goniatites de la misma formación, y que Barrois considera también como del devónico inferior, relacionándola, lo mismo que los anteriores, con el devónico de Bretaña. Esta pizarra negra, que Barrois describe como del devónico, fué primero encontrada por don Casiano de Prado, al Sur de Llama, en el límite del cretáceo de la cuenca de Sabero; la consideró primero como carbonífera, y después como devónica, por no encontrar en ella braquiópodos ni crinoides, y no ser la posidonomía encontrada bien característica del carbonífero inferior, a que quería asemejar estas pizarras negras, hoy consideradas como del devónico inferior.

La semejanza de los bancos de caliza, que Barrois y Verneuil consideraron como la del devónico con la caliza que en la misma zona de Sabero se presenta intercalada entre las capas de carbón, hicieron que se estudiase más detenidamente, y hoy se considera como caliza de crinoides, base del sistema carbonífero en esta región.

Generalmente, descansando sobre esta caliza, que consideramos como del hullero, aparece en la parte Norte de la cuenca el terreno carbonífero con capas de carbón. En la parte Sur esta caliza viene superpuesta a las areniscas y pizarras del carbonífero, y a veces, intercaladas con ella, capas de carbón, casi siempre bastante irregulares y muy trastornadas.

La zona es sumamente trastornada, y el carbonífero, que, generalmente, se encuentra limitado al Norte y Sur por la arenisca y pizarras del devónico, aparece muy frecuentemente en contacto con el siluriano y el cambriano; con frecuencia desaparece también la caliza carbonífera.

Las rocas del terreno carbonífero son principalmente areniscas y pizarras de distintas tonalidades; las areniscas, general-

mente poco consistentes, se disgregan en fajas finas; algunos bancos de estas areniscas son, por el contrario, de excepcional dureza. Las areniscas son, con frecuencia, de grano grueso y muy micáceas. Van intercalados con estos bancos de pizarra y arenisca otros de pudingas o gonfolitas, cuya contextura varía según se avanza de Poniente a Levante, compuestos de cantos pequeños de caliza, a veces angulosos, a veces cuarzosos, que cambian mucho de tamaño, hasta llegar a convertirse en una arenisca al pasar la Cruz del Jabalí, en La Espina, para seguir, como tal arenisca, por la provincia de Palencia. Todas las rocas de esta región cambian mucho, según se las sigue en la dirección de su estratificación, circunstancia que dificulta extraordinariamente el estudio de esta cuenca tan complicada.

La dirección general de los afloramientos es, como decimos, sensiblemente E. a O., con buzamientos variables. Los estratos hacen, según la proyección horizontal, frecuentes inflexiones, y por esta razón, un corte normal a la dirección encuentra dos o tres veces la misma capa, dando lugar estos pliegues, en el sentido longitudinal, a que el fondo de barco, primeramente considerado, se transforme en dos o tres secundarios, menos profundos.

Los contactos del carbonífero con el siluriano y el cambriano, principalmente en la parte N. de la cuenca, indican una fractura longitudinal a lo largo de ésta y recubrimiento de la línea de fractura, por el desbordamiento del carbonífero, por encima de esta línea. El Sr. Adaro explica esto diciendo que la plasticidad de los terrenos del carbonífero de León ha impedido que éstos se fracturen al romperse las cuarcitas y calizas, sobre las que descansan, y que, gracias a su calidad, los estratos del carbonífero se plegaron, sin romper, adaptándose a los escalones y senos potentes con las consiguientes reducciones de volumen, y las partes que no han cabido en ellos han sido deshechas entre paredes oblicuas, vomitadas y luego arrastradas por la acción incesante de una energética denudación.

Esta plasticidad, que el Sr. Adaro atribuye a las rocas del hullero de León, explica que éstas, comprimidas y expulsadas del estrecho seno en que estaban contenidas, y empujadas hacia el N. por la rama S. del sinclinal, cubran, en parte, los aso-

mos más modernos que el cambriano, ocultos probablemente al S. de esta faja, formando el lecho del carbonífero en la parte alta de la rama N. del sinclinal. La misma teoría explica también la irregularidad y el arrosariado de las capas de la cuenca de Sabero, en sus niveles superiores, que el Sr. Adaro señala como destinadas a ser arrastradas por la denudación.

Es posible que, estudiando el carbonífero de esta zona, se pueda ver un fenómeno de transgresión semejante a los observados en Asturias, mediante el cual pudiéramos considerar estos depósitos como los pisos superiores de otros yacimientos situados al E. Podría así explicarse el contacto de este terreno con el siluriano y el cambriano, sobre los que descansan con tanta frecuencia.

Estos accidentes geológicos dificultan mucho el estudio de la estratificación de esta cuenca, que puede seguirse en casi toda su parte E. En las proximidades de Vegamediana sufre una gran dislocación, producida por el levantamiento de Peña Corada, que arrastra este paquete de capas al Norte para formar el fondo de barco de Santa Olaja; más al Oeste, en el meridiano de Veneros, hay una ruptura con dislocación tan grande, sobre todo en la parte S., que se hace imposible ver cuál es la estratificación general; siguiendo al Oeste, viene la irrupción del cretáceo, que cubre el carbonífero en una extensión de 13 kilómetros, contados según la dirección de los estratos, para reaparecer en La Vecilla, en dos estrechas fajas, separadas por masas de caliza carbonífera inferior. Se unen más al O., para formar la cuenca de Matallana, con una anchura de más de cuatro kilómetros, entre Vega Cervera y Orzonaga, continuando después para formar los fondos de barco de Cifiera y Santa Lucía.

El terreno cretáceo está formado, en su parte inferior, por arenas feldespáticas blancas, con cristalitos de cuarzo casi puro, de color blanco lechoso, rojo y negro. Siguen a este banco varios de arena amarilla, de grano fino; otros de la misma constitución, de grano grueso y color pardo oscuro. Se ven otros después de caliza margosa, amarillenta y granuda, y caliza blanca azulada y compacta.

La dirección de los bancos del cretáceo es de E. 45° NO.,

y su estratificación próximamente concordante con el carbonífero, después de pasar la línea de separación con el cretáceo, en que la estratificación es discordante. En las proximidades del pueblo de Las Bodas tiene, en la parte N., un buzamiento S. de 20° próximamente sobre la horizontal, y dibuja un sinclinal con el eje que pasa al S. del pueblo de Boñar y Las Bodas.

Un detenidísimo estudio de muchos años, hecho por el sabio Ingeniero D. Ramón de Urrutia, nos da el medio de poder presentar un corte completo de la formación carbonífera en Castilla. Muy de lamentar es que el acopio de datos que este señor conservaba en su estudio no sean conocidos, pues ellos aclararían muchas dudas que todos tenemos y servirían de base segura para continuar el estudio de cuenca tan interesante, cuyas muestras de Barruelo, Sabero y Santa Lucía hacen concebir grandes esperanzas sobre los depósitos carboníferos de tan extensa zona.

Según el Sr. Urrutia, la formación carbonífera en Castilla tiene la siguiente composición:

1.<sup>º</sup> Zona superior de pizarras (estéril).

2.<sup>º</sup> a) De 100 a 300 metros de potencia, con siete lechos carboníferos, de los cuales cinco, en la cuenca de Sabero, alcanzan potencias excepcionales. Intercalados con estas vetas de carbón van lechos de arenisca arcillosa, pizarra y, con menos frecuencia, algunas capas de arenisca cuarzosa. Siguiendo hacia Guardo, estas areniscas arcillosas se transforman en cuarzosas.

b) Zona estéril, compuesta de pizarra y arenisca, generalmente arcillosas, que siguen y pasan por Guardo. Tiene esta zona unos 200 metros. Al atravesar la cuenca del Cea el tramo a), que hemos señalado en Sabero, lleva los lechos de hulla sólo de 0,10 metros a 0,30 metros de potencia.

3.<sup>º</sup> Faja hullera de 100 a 150 metros. Empieza por tres lechos hulleros, de los cuales el superior es el más importante. Los otros dos, generalmente no son explotables. Sigue a éstos un conglomerado que, en las cuencas de Sabero y del Cea, está compuesto de elementos calizos, y que pasa a la de Guardo, cambiando estos elementos por otros cuarzosos. Debajo de

este conglomerado se ven otros cinco lechos hulleros, de los cuales los dos primeros son los más potentes; van intercalados con pizarras y areniscas cuarzosas; sigue después una zona de pizarras, y a continuación el

4.<sup>º</sup> a) Que empieza por una pudinga cuarzosa de pequeños elementos que, después de pasar las cuencas de Sabero y del Cea, sigue, transformada en arenisca, por la cuenca de Palencia, lo mismo que al extremo O., cerca de Galicia, en Tremor. En Tremor, de toda la formación hullera sólo se encuentra este tramo y parte de las pizarras inferiores del tramo anterior. Mide esta zona de 200 a 400 metros; debajo de la pudinga señalada va una sucesión de pizarra—capa—arenisca, repetida 16 ó 18 veces. En Tremor, estas capas de antracita se presentan con potencias que generalmente varían entre 30 y 50 centímetros, y excepcionalmente llegan a 60 ó 70 centímetros.

b) Empieza por un lecho de caliza en las cuencas de Sabero y del Cea, que se transforman en pizarra en los extremos, por Guardo y Tremor; sigue después, intercaladas entre lechos pizarrosos, dos capas de carbón; a continuación, un lecho de areniscas cuarzosas en las cuencas de Sabero y del Cea, que es también pizarroso en Tremor y Guardo; después, un fuerte banco de pudinga cuarzosa, con tránsitos, arenisca y brecha de elementos pizarrosos, y debajo de éste, intercalada entre lechos de pizarra, una capa de carbón, que es la más inferior.

Este es el corte completo de la formación hullera al Sur de la divisoria de Asturias, que descansa sobre la caliza de montaña que lo limita, generalmente, por N. y S., y afecta, con otros terrenos inferiores (areniscas devonianas, cuarcitas y pizarras silurianas) la forma de un sinclinal monoclinico.

Esta formación carbonífera, en su perímetro exterior descansa indistintamente y de modo directo sobre los cuatro terrenos inferiores a él, ya enumerados.

La sinuosidad-inflexiones del perímetro exterior de esta formación carbonífera dan lugar a que cortes transversales a la cuenca presenten isoclinales, sobre los que contamos las distintas capas, varias veces repetidas.

Sentados estos datos generales que nos van a servir grandemente para definir la cuenca que nos ocupa, pasemos al estu-

dio de la misma, comenzando por el desbordamiento cretáceo que aparece al Este de La Vecilla.

Es de gran interés para el porvenir de esta región el estudio de la zona que recubre el desbordamiento cretáceo en una extensión de 13 kilómetros entre La Vecilla y Las Bodas, puesto que cuantos Ingenieros han estudiado este problema convienen en que a una profundidad relativamente pequeña ha de encontrarse el carbonífero, pues no es posible suponer una interrupción en la marcha de los estratos, tan bien definidos antes y después de esta mancha.

Así lo ve el Sr. Revilla, cuando al dar el corte geológico por el río Porma, dice: «Explanada cretácea de Boñar, por debajo de la cual pasan todos los demás terrenos de los cortes anteriores.»

Los cortes anteriores, a que hace referencia en el párrafo copiado, son los dados por los ríos que de la divisoria de Asturias bajan a la planicie de Castilla, atravesando en el paralelo de Boñar la cuenca hullera.

Con mayor precisión lo pone de manifiesto el mismo autor, al tratar de la cuenca de Sabero, cuando escribe: «Al Este del término de Valdepiélagos (La Vecilla) se oculta el carbonífero por debajo del cretáceo, que ocupa gran parte del término de Boñar, reapareciendo en el punto llamado Recuesto de los Gazapos, 500 metros al Este de las Bodas, etc. El grupo Norte penetra por debajo del cretáceo en Llama por su extremo Oeste. Las capas 8 y 9 del grupo S. se internan también debajo del cretáceo en Llama y las demás siguen por el O. hasta el límite del manchón.»

El Sr. Mallada, más explícitamente, dice: «Aunque no sea en toda su extensión, es seguro que debajo del terreno cretáceo se prolongan los estratos hulleros, y no dudo que darían felices resultados las investigaciones que se hiciesen para encontrar capas de carbón en el pentágono comprendido entre Colle, Llama, Veneros, Las Bodas y Grandoso. Todavía más: pudiera suceder que, andando el tiempo, se prolongase a Poniente el laboreo por debajo de las cañadas entre los dos últimos pueblos y Boñar.»

No solamente los Sres. Revilla y Mallada opinan así; el se-

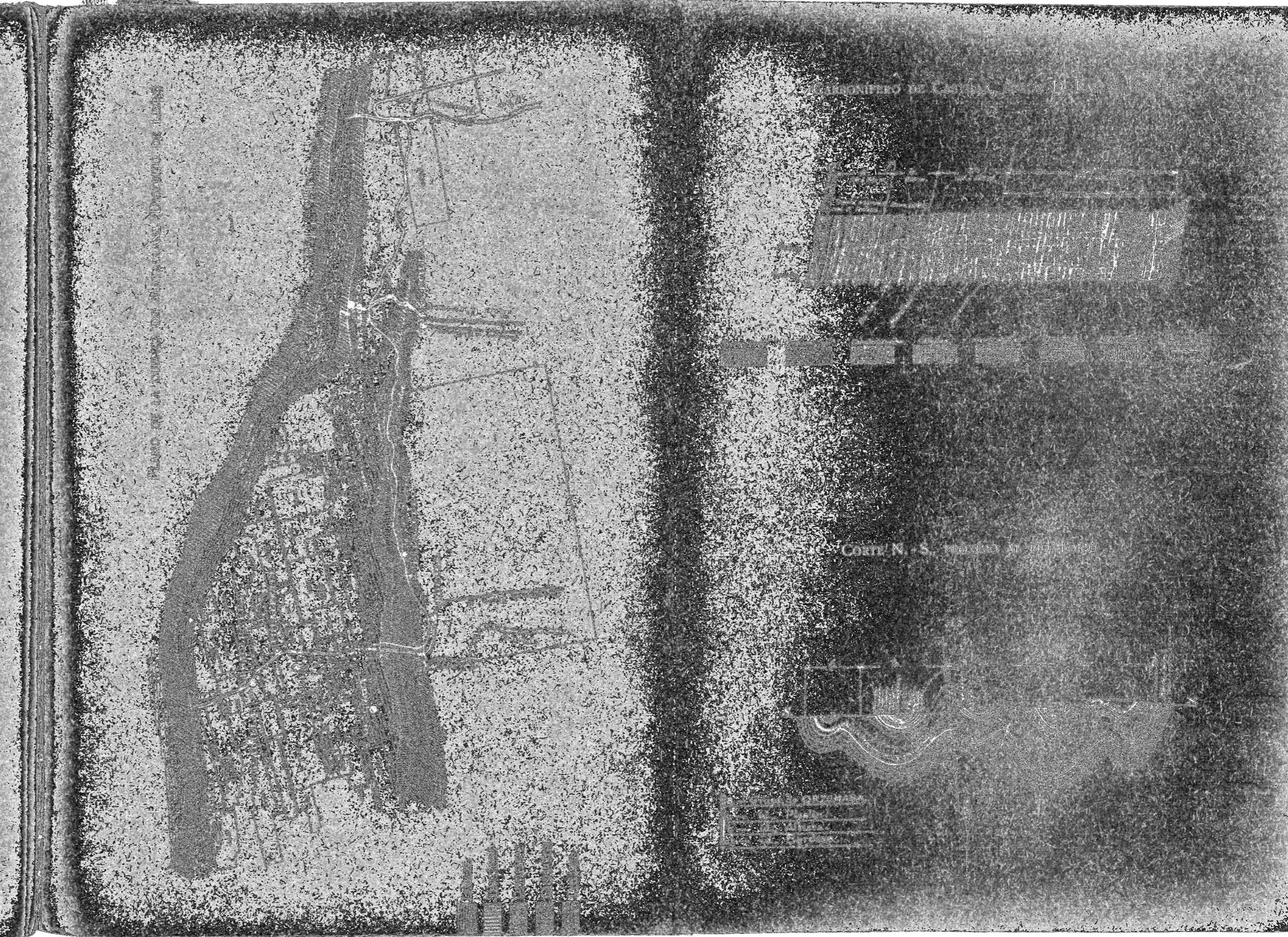
DEL ÁVILA, en su informe sobre «Los carbones mediantes para Marina de Guerra», dice: «Cieno de Otero y Matallana. Es la ruta importante de la provincia se extiende desde el río Barcagüela hasta Alberca creciendo de fondo que se convierte en una longitud de 40 kilómetros (E. a O.) por una anchura (N. a S.) de dos a tres kilómetros...». Y sigue: Los depósitos carboníferos, que quedan descompuestos, al resarcirlos al otro lado del río Ávila crecen de fondo, y presentan contundencia de capas de rocas arenosas, etc.

A demás de las opiniones anteriores, podemos citar los datos siguientes, comprobados por autores:

En el pueblo de Grandoso, y al Norte de él, hay un asomo de carbón carbonífero que, rompiendo el estrato, asoma un resultado de 1.500 metros (E. O.) formando una villa, pueblo colindante de un anticlinal, al Norte del sincinal monocínico, en que el carbonífero ya faltado. Mas al O., nuevos anticlinales vuelven a presentarse. En San Roque, que tan bien ha estudiado este tramo en su libro «Atlas para uso Geológico de Andalucía», coloca Cuencos en el nájaro, y Vascos en el devónico.

En el límite Cesie del mencionado cuenco, próximo a La Vega, halló poco más de 300 metros, dijó sobre el abrancamiento de una capa, de la que se sacaron de indios al hacer un descomunal bulto, con algunas irregularidades e interrupciones, sobre carbón. En el fondo de este pozo se dijó una transversal a N. y S., que sacó otras tres yesas no aptasables a esa profundidad. Por lo mismo y dudando a qué se hallarían más de otras, pareció que no merecía la pena el descomunal trabajo. Los carbonos de los cuencos indiados siguió al O. profundo a Ayllón, y al Suriente de Málaga, en que al sur de ellos en las minas de Almuñécar, etc., son estratificados, con intersticios innumerables, generalmente, del 8 al 10 por 100, y los contenidos en la mina Codorniz son compuestos gaseosos, con 28 a 30 por 100 de hidrocarburos volátiles. La cuchilla de Málaga parece tener en su fondo una lluvia eterna, que barre gran parte del carbonífero superior.

En la mina El Rincón, entre 400 y 600 metros al Este del punto de la Vascada, se dio uno muy fuerte, que después de



atravesar tres o cuatro metros de terrenos de acarreo, cortó, con un espesor de 16 a 19 metros, la arena feldespática (en el país, caolín), base del sistema cretáceo en esta región; siguieron otros tres o cuatro metros, después de encontrar el hullero, y, desde su fondo dieron una transversal al N., que, a los pocos metros, cortó una capa de hulla, también con 28 a 30 por 100 de materias volátiles, que no parece, por su aspecto, ser la misma que se explota en la mina *Caducada*. La transversal, dada muy alta, cortó la referida capa en su parte superior; fué necesario hacer un rebajo de cinco a seis metros para poder seguir en ella las investigaciones iniciadas; se siguió 40 ó 50 metros en dirección O., y se dejó después ver que la capa continuaba, aunque con alguna irregularidad. Se prolongó la transversal al Sur unos 50 metros, y se vieron dos o tres vetas con indicios de carbón, que seguidas a profundidad, darían seguramente carbón explotable.

Por lo que antecede, se ve que las labores en estas dos minas no fueron muy importantes. De la mina *Caducada* se han sacado 4 ó 6.000 toneladas, y 200 a 400 solamente de la mina *Enriqueta*.

En las proximidades de La Vecilla se nota un gran trastorno geológico, simétrico con el que se ve en Veneros, de la cuenca de Sabero; parece como si al levantarse el carbonífero a uno y otro extremo del manchón cretáceo, los estratos se hubiesen dislocado, produciendo las dos fracturas señaladas. Esto, unido a la poca profundidad a que las labores se llevaron donde los estratos aún no se encuentran normalizados, hace que los carbones extraídos sean sucios, pues aunque a veces el carbón explotado no pasa del 20 a 22 por 100 de cenizas, otras llega al 35 por 100, y en estas condiciones son difíciles de colocar en el mercado. Las explotaciones son modestas; la mina *Caducada* sigue trabajando y tiene en proyecto un lavadero; la mina *Enriqueta* ha suspendido sus labores, y es probable que no se explote sin nueva preparación más importante.

No hay datos para poder asegurar que la denudación en la parte del carbonífero, que está recubierto, haya sido, con anterioridad a la sedimentación cretácea, más o menos enérgica que las de las cuencas colindantes; pero sí es un hecho compro-

bado que el hullero de León, que tan intensamente ha sido afectado por los plegamientos secundarios, lo ha sido mucho más por los terciarios, y las rocas del hullero fuertemente denudadas a continuación. Se ve también claramente por el aspecto del cretáceo entre Las Bodas y Boñar, que este trozo ha estado poco influído por los últimos movimientos, y que protegida esta parte del hullero por el depósito que le cubre, no ha podido ser denudado posteriormente. Estas son razones que nos hacen suponer encontraremos a profundidad el carbonífero menos trastornado y denudado que en la superficie, cuando éste se encuentra a descubierto, si la erosión no fué antes del recubrimiento más importante que en las zonas próximas.

Por todo lo anteriormente escrito, se ve la gran conveniencia de disponer una serie de sondeos que dejen perfectamente definida esta zona recubierta, para conocer su valor industrial, pues encontrado en ella el hullero productivo, es de esperar que la iniciativa particular se lanzará a nuevas investigaciones en la zona, al S. del ferrocarril de La Robla, en la cual, y en opinión de ilustres Ingenieros, ha de encontrarse el hullero a profundidades no excesivas, pudiendo, por tanto, llegar a ser una notable cuenca productiva, con vistas a la cual se han hecho ya algunos registros de importancia, como las minas *Escondida* y *Oculta*, una de las cuales aparece en el plano que acompaña a la presente Memoria.

Pasemos a estudiar la zona hullera productiva, que compone esencialmente las cuencas que vamos estudiando y que está limitada al N. y S. por zonas de calizas y areniscas devonianas y tramo siluriano, según se indica en el plano.

Como ya hemos dicho anteriormente, esta zona está sumamente denudada, especialmente al S. y O., por cuya razón un corte dado en una línea cualquiera difiere grandemente de otro dado un centenar de metros más allá. Nosotros hemos procurado buscar un corte tipo de la zona que nos pueda dar idea de la constitución de toda ella, y para ello hemos elegido las proximidades del río Torio, antes de las grandes erosiones producidas por su curso. Este corte está representado en los planos que se acompañan, y vamos a tratar de describirlo relacio-

nándole con el corte tipo del Sr. Urrutia, con el cual concuerda en absoluto.

Encontramos en este corte tres fondos de barco esenciales, que son los de la zona media y dos más pequeños, uno al N. y otro al S. Empezando por la parte más al N., encontramos primero las calizas, que forman una alta sierra al N. de la cuenca; inmediatamente de ellas, y entre lechos pizarrosos, se encuentra una capa de carbón, que se explota en la mina *Adela*, y que indudablemente corresponde a la más inferior del último tramo del Sr. Urrutia, puesto que encima de ella encontramos el potente banco de conglomerados que dicho señor sitúa en este último tramo. Continuando hacia el S., y en el grupo minero que la Compañía minera Anglo-Hispana denomina grupo Bordaya, al N. de Villalfeide, encontramos primeros numerosos afloramientos con buzamiento S. (11, en una longitud horizontal que no llega a 600 metros), de cuya marcha se deduce la existencia de otras capas, cuyos afloramientos están recubiertos y que deben formar el paquete de 16 a 18 capas que constituyen el tramo 4.<sup>º</sup> *a* del Sr. Urrutia. Algo más al S. se encuentran dos bancos de conglomerados que han sido cortados por el transversal *San José*, de la Compañía minera Anglo-Hispana, encontrando entre ellos las tres capas que sitúa el Sr. Urrutia bajo el conglomerado de su tramo 3.<sup>º</sup> y encima del que comienza el del tramo 4.<sup>º</sup> Pasado con este transversal el banco inferior de conglomerados, se han empezado a cortar las capas del paquete superior del tramo 4.<sup>º</sup> de D. Ramón Urrutia. Continuando hacia el S., nos encontramos en el centro de la cuenca, en las inmediaciones del pueblo de Matallana, donde hallamos el fondo de barco central, menos profundo, a no dudarlo, y que, por tanto, es el que más ha sufrido por la denudación, como lo demuestra el hecho de haber desaparecido las capas superiores del paquete *a* del tramo 4.<sup>º</sup> Más al S., y en el grupo que la ya citada Compañía minera Anglo-Hispana denomina grupo *Picalín*, encontramos el otro fondo de barco, en el que deben hallarse ya casi todas las capas del paquete *a* del tramo 4.<sup>º</sup>, estando actualmente en explotación las siete superiores, que en sus 14 afloramientos reciben los nombres con que se han señalado en el corte que describimos, y cuyos nombres

cambian en otras concesiones en que son explotadas. Por último, el pequeño fondo de barco más al S. y en contacto ya con las calizas, lo hemos denominado grupo de Orzonaga, pues si bien aparece ya en la margen E. del río Torio, donde realmente se explota es al O. de este río, que corresponde al valle de Orzonaga.

Como ya antes hemos indicado, este corte varía en sus ondulaciones en cuanto nos sepáramos del centro de la zona.

Si marchamos, partiendo de él, hacia el E., vemos, en primer lugar, desaparecer los dos pequeños fondos de barco del Norte y Sur, y después disminuir el central cada vez más hasta desaparecer.

En cambio, la erosión en el gran fondo de barco S. disminuye y aparecen nuevas capas superiores a las que en él aparecen trazadas.

Separándonos del corte descrito hacia el O., tropezamos, en primer lugar, con los grandes trastornos producidos por el curso del río Torio, que ha ocasionado tales erosiones, que difícilmente pueden reconocerse las características del terreno. Continuando más allá, vemos aumentar algo el pequeño fondo de barco del S. que se explota en Orzonaga, y que por ello hemos denominado grupo de Orzonaga.

En cambio, el fondo de barco central ha sido, indudablemente, empujado hacia arriba, según indica la flecha que aparece en el corte descrito y sobre las superficies de resbalamiento que en el mismo se indican con líneas de puntos, y habiendo sido completamente denudado, han quedado al descubierto los terrenos antiguos de su base, resultando, por tanto, los dos grandes fondos de barco centrales totalmente separados y como formando dos cuencas distintas, la de Cifriera y la de Santa Lucía, caracterizadas por capas de gran potencia relativa y que quedan ya al O. de la zona objeto de esta Memoria.

Muy difícil es hablar de las potencias de las capas de esta zona, pues como hace observar muy bien el Sr. Revilla en su obra *Riqueza minera de la provincia de León*, «la característica de las capas de Matallana es su forma de rosario, tanto en el sentido horizontal como en el vertical»,

viéndose capas que tan pronto llegan a potencias de 0,60 y 0,70 metros, como quedan reducidas a 0. Prudentemente debe decirse que el espesor medio de las capas de esta cuenca no pasa de 0,40 metros, pues si bien algunas capas tienen en recorridos un poco largos potencias hasta de un metro, suelen aparecer entonces en medio de ellas «pastiones», que reducen en mucho el espesor de carbón limpio.

(Concluirá.)

---

## SECCION OFICIAL

### Personal

Vacante la dirección de la Escuela de Minas, por renuncia de D. Leopoldo Bárcena, ha sido nombrado Director D. Adriano Contreras.

Ha sido nombrado profesor de Topografía y Geodesia de la Escuela de Minas D. Miguel Langreo.

Ha sido nombrado profesor de Paleontología de la Escuela de Minas D. Luis Jordana.

\* \* \*

### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de setiembre de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: nueve, de Zaragoza; ocho, de Orense; seis, de Badajoz, y seis, de Alicante.

De la Fábrica de la Moneda a la Dirección: 75 títulos, de Almería; tres, de Zamora; ocho, de Santander; 11, de Tarragona; nueve, de Zaragoza; 23, de Oviedo, y ocho de Huesca.

De la Dirección al Timbre, para sellar: nueve, de Zaragoza; ocho, de Orense; seis, de Badajoz; seis, de Alicante, y dos, de Huesca.

De la Dirección a los Gobernadores: un título sellado, al de La Coruña; dos, a Salamanca; 26, a Oviedo; uno, a Lugo; cinco, a Palencia; dos, a Sevilla; cinco, a Teruel; 24, a Gerona; 13, a Ciudad Real; dos, a Valencia; 99, a Córdoba; 11, a Zaragoza; ocho, a Santander; tres, a Zamora; uno, a Alicante; ocho, a Orense; seis, a Badajoz; 75, a Almería; ocho, a Huesca; nueve, a Zaragoza; 23, a Oviedo, y dos, a Huesca.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos muuicipales, del catastro minero de Ciudad Real.

NEGOCIADO SEGUNDO

*Distritos mineros*

Comunicación remitiendo al Negociado de Contabilidad una cuenta de Policía Minera del Distrito de Madrid.

Comunicación al Sr. Ingeniero Jefe del Distrito minero de Cáceres autorizando al Auxiliar Sr. Marín para dirigir un horno en Trujillo.

Orden al Sr. Gobernador de Murcia acompañando cuenta de Policía Minera del Sr. Templado, con cargo al explotador.

Comunicación al Sr. Ordenador de pagos disponiendo que se libren a favor del Habilitado del Distrito de Barcelona la cantidad de 3.911 pesetas para la adquisición de un taquímetro, miras, bomba y manómetro.

Orden al Sr. Gobernador de Murcia acompañando cuenta de Policía Minera del Sr. Rolandi con cargo al explotador.

Idem íd. id. del Sr. Arrojo con ídem id.

*Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas*

Real orden comunicada sobre exención de pagos de derechos de Aduanas de material científico para la Escuela de Minas.

Real orden remitiendo al Ministerio de Hacienda una instancia del Sr. S. Quinzá sobre exención de derechos de Aduanas para material de un tren de sondeo.

Traslado a la Sociedad Minera Andaluza de Real orden aclaratoria del Real decreto de 14 junio 1921 sobre concesiones o registros mineros.

Real orden del Ministerio de Hacienda autorizando la importación e instalación de materiales extranjeros a la Sociedad Minas del Centenillo (con traslado).

Real orden del Ministerio de Hacienda elevando instancia con protestas y reparos al proyecto del nuevo Arancel.

Real orden del Ministerio de Hacienda remitiendo instancia de D. Tomás Castellano, D. Enrique Arboledas y otros, suplicando variación del Arancel.

*Instituto Geológico*

Comunicación disponiendo se proceda al reconocimiento de un pozo artesiano en Vega Riuponce (León).

Comunicación disponiendo se proceda al estudio hidrológico de Betanzos (Coruña).

Comunicación adjuntando para informe instancia de la Junta administrativa de Villamuñio (León).

Comunicación adjuntando instancia del Sr. Barón de Velasco solicitando auxilio informativo para alumbrar aguas en sus fincas de Arjona y Escañuela (Jaén).

Comunicación adjuntando instancia del Sr. Marqués de Ordóñez solicitando auxilio pecuniario para alumbrar aguas en Corvera (Murcia).

*Consejo de Minería*

Orden acompañando para su informe comunicación del Subdirector de la Escuela de Mieres.

*Escuelas de Ayudantes*

Desestimando la solicitud del ex alumno de la Escuela de Mieres, Sr. Rodríguez Alvarez.

Orden anulando el traslado de matrícula a Bilbao, desde la Escuela de Mieres, del ex alumno Sr. Rodríguez.

\* \* \*

**Real orden sobre los exámenes de los alumnos de Ingenieros llamados a filas**

Ilmos. Sres.: En atención a las circunstancias creadas por el llamamiento a filas de los individuos sujetos al servicio militar, que a su vez son alumnos ingresados, oficiales y libres, de las Escuelas de las distintas ramas de Ingeniería dependientes de este Ministerio, así como las de peritos y ayudantes,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.º Que desde la fecha en se publique esta Soberana disposición en la *Gaceta de Madrid*, y dentro de los tres días si-

guientes a recibirse la petición formulada por cada alumno en las respectivas Escuelas, deberán ser examinados todos aquellos que lo soliciten y se encuentren pendientes del examen, que habría de tener lugar, en otro caso, en el mes de setiembre.

2.º Se faculta a los Directores de las respectivas Escuelas para que adopten todas aquellas disposiciones que juzguen necesarias a fin de dar cumplimiento a la disposición anterior, incluso para que ordenen la incorporación inmediata de todos los profesores numerarios y auxiliares de cada Escuela.

3.º Para gozar de los beneficios que se conceden en esta Real orden deberá justificarse por los alumnos el tener que incorporarse a filas, acompañando dicha justificación a la solicitud de petición de examen.

4.º Para los alumnos que no se encuentren en el caso indicado, las fechas de los exámenes serán las fijadas por las respectivas Escuelas.

De Real orden lo digo a V. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. II. muchos años. Madrid, 25 de agosto de 1921.—*Maestre*.—Señores Subsecretario y Directores generales de este Ministerio.

\* \* \*

#### **Real orden sobre aparatos de suministro automático de gasolina**

Excmo. Sr.: Las recientes disposiciones autorizando el establecimiento en las carreteras del Estado de surtidores automáticos de gasolina para automóviles y el empleo que de los mismos viene haciendo en otras vías públicas municipales y provinciales, obliga al Gobierno a intervenir en el establecimiento de tales aparatos, a fin de evitar que por defectos de construcción pueda resultar perjudicado el público que de tales aparatos haga uso. Con tal motivo,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

Artículo 1.º Todo sistema de aparatos destinados a suministrar de un modo automático un volumen determinado de gasolina u otro líquido combustible deberá ser previamente aprobado por el Gobierno, siendo aplicables a tales aparatos los artículos 162 a 166, ambos inclusive, de las vigentes Instrucciones reglamentarias para la verificación de contadores.

Art. 2.º Todos los aparatos que se instalen para el aprovisionamiento del público y los que se expendan al mismo deberán estar verificados por la Verificación oficial de contadores de agua, que en lo sucesivo se denominará Verificación oficial de contadores para líquidos. La verificación de estos aparatos se realizará con arreglo a los artículos 167 y 181 de las citadas Instrucciones; pero el error máximo tolerado en estos aparatos será el 2 por 100 de la cantidad de medida.

Art. 3.º La verificación de estos aparatos podrá hacerse en el laboratorio de los Verificadores, en los de las Empresas propietarias o en el lugar de su instalación indistintamente, no necesitando nueva comprobación después de instalados los aparatos que hubieran sido verificados en los laboratorios.

Art. 4.º Los honorarios que percibirán los Verificadores por la verificación de estos aparatos serán los siguientes:

Por cada aparato cuya capacidad de medida no exceda de cinco litros, 10 pesetas.

Por cada litro más de capacidad de medida, dos pesetas.

Cuando el Verificador sea obligado a salir fuera de su residencia, se aplicarán los honorarios fijados en la tarifa oficial vigente para los Ingenieros industriales; pero las Empresas propietarias podrán pasar aviso a la Verificación oficial, a fin de que sean verificados los aparatos en sus almacenes durante la visita anual que, con arreglo a las Instrucciones vigentes, deben realizar los Verificadores a su demarcación, no pudiendo cobrar en estos casos más honorarios que los indicados para la verificación.

Art. 5.º A partir de los treinta días siguientes a la publicación de esta Real orden en la *Gaceta de Madrid*, queda prohibido el funcionamiento para el público de aparatos no verificados, siendo de aplicación los artículos 208 a 215, ambos inclusos, de las vigentes Instrucciones.

Art. 6.º En todas las Reales órdenes de aprobación de un sistema de contadores de esta clase, se impondrá la obligación de remitir un modelo a la Dirección general de Comercio e Industria.

Lo que de Real orden transmiso a V. I. para que asegure el cumplimiento de las anteriores disposiciones, dando al efecto las oportunas órdenes al personal de verificadores de contadores de agua. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 18 de agosto de 1921.—*Maestre*.—Señor Director general de Comercio e Industria.

\* \* \*

**Real orden sobre aprovechamientos hidráulicos en relación con el abastecimiento de aguas de Madrid**

Ilmo. Sr.: El considerable aumento que sin interrupción vienen experimentando las cifras de la población de Madrid y del consumo de agua por cada habitante, acabarán por absorber completamente, en plazo no muy lejano, todos los recursos hidráulicos que puede suministrar la cuenca del río Lozoya, aun contando con las mejoras a que responden las obras de regulación emprendidas.

Con celo y previsión laudables, el servicio técnico del Canal de Isabel II tiene ya en estudio, desde hace algún tiempo, el aprovechamiento de otros cursos de agua para ampliar el caudal destinado al abastecimiento de la capital cuando resulte insuficiente el del río Lozoya. Y aun cuando el problema no exija una resolución inmediata, impone, por lo menos, la necesidad de cooperar a las previsiones técnicas con medidas administrativas encaminadas a favorecer la realización de aquellos planes en estudio, evitando la creación de nuevos derechos que más adelante pudieran convertirse en obstáculos o encarecimiento para las obras.

Es también del mayor interés coadyuvar a los medios que vienen poniéndose en práctica por los servicios del Canal para impedir en lo posible la contaminación de las aguas del Lozoya, con disposiciones que eviten el establecimiento de nuevos núcleos de población temporales o definitivos, dentro de la cuenca del mismo río, aguas arriba de los embalses, y los peligros a que darían lugar para la salubridad de las aguas que consume Madrid.

Por lo expuesto,

Su Majestad el Rey (q. D. g.), conformándose con lo pro-

puesto por esa Dirección general, en vista de los informes del Consejo de Obras Públicas y de la Comisaría Regia del Canal de Isabel II, ha tenido a bien resolver:

1.º En lo sucesivo no se tramitará ningún expediente de aprovechamiento de aguas de los ríos Serbe y Jarama, ni del tramo del río Tajo, comprendido entre la desembocadura del segundo afluente citado y la frontera portuguesa, sin audiencia previa de la Comisaría del Canal de Isabel II.

2.º Tampoco se otorgarán nuevas concesiones de aprovechamientos, sea cualquiera su clase, dentro de la cuenca del río Lozoya.

De Real orden lo comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 11 de setiembre de 1921.—*Maestre*.—Señor Director general de Obras Públicas.

\* \* \*

**Real decreto de creación de la Subdirección de Minas, pasando esta Sección a la Dirección de Comercio e Industria**

**EXPOSICIÓN**

Señor: El creciente desarrollo que desde hace tiempo viene advirtiéndose en la Agricultura patria, se ha acentuado considerablemente en los últimos años, demandando como consecuencia una mayor atención del Poder público para tan importantísimo ramo de la riqueza nacional. Al propio tiempo ha sido cada vez más notoria la conveniencia y utilidad para nuestro país de proteger y fomentar todos aquellos servicios encomendados al ramo de Montes.

Por otra parte, se ha evidenciado también la conveniencia de facilitar la más íntima conexión entre las diversas industrias reveladoras de la actividad nacional, procurando que el mutuo complemento de las mismas facilite el desenvolvimiento y prosperidad de todas ellas, para lo cual es, además, condición indispensable que estén en relación con aquellos organismos dedicados especialmente a facilitar las transacciones comerciales, así en el interior del país como en el Extranjero.

Atendiendo estas consideraciones y procurando llevarlas a la práctica, ha creído el Ministro que suscribe llegado el mo

mento de que la actividad de la Dirección general de Agricultura se dedique exclusivamente a fomentar la prosperidad de ésta y el desarrollo de nuestra riqueza forestal, seguro de que, concentrada en estos dos fines la labor del mencionado Centro directivo, los resultados fructíferos de ella no se harán esperar.

Para lograr este fin, precisa segregar de dicho Centro todos los servicios del ramo de minas, los cuales, por otra parte, encuentran adecuado encaje, por las razones antedichas, dentro de la Dirección general de Comercio e Industria, en la que íntimamente relacionados con toda la actividad industrial española podrá obtenerse de aquéllos el máximo de su rendimiento.

Determina también la modificación de servicios que se propone a V. M., el profundo convencimiento que el país abriga de que continuará en progresión rápida y creciente el desarrollo y la prosperidad de la Agricultura e Industria españolas, y por ello, pensando en un próximo porvenir lisonjero para ambas, es conveniente organizar dichas Direcciones generales de modo tal, que rápidamente puedan ser transformadas en Departamentos ministeriales, al igual de lo que acontece en países donde el desenvolvimiento de las mencionadas fuentes de riqueza ha alcanzado mayor esplendor.

Por lo expuesto, el Ministro que suscribe tiene la honra de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 16 de setiembre de 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *José Maestre*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Todos los servicios del ramo de Minas, tanto centrales como provinciales, a cargo del Ministerio de Fomento, constituirán una Subdirección de Minas y dependerán en lo sucesivo de la Dirección general de Comercio e Industria, a la cual quedarán asimismo afectos el Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas y los de Auxiliares y Subalternos.

Art. 2.º Los diversos servicios de Minas conservarán su actual organización, dictándose por el Ministerio de Fomento y por las Direcciones generales de Agricultura, Minas y Montes y de Comercio e Industria las disposiciones necesarias, a fin de que antes de terminar el mes actual hayan pasado del primero al segundo de dichos Centros directivos el personal y los créditos destinados para los servicios de Minas.

Las Direcciones generales a que afecta la modificación de servicios se denominarán en lo sucesivo de «Agricultura y Montes» y «Comercio, Industria y Minas».

Dado en Palacio a diez y seis de setiembre de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *José Maestre*.

\* \* \*

Real decreto sobre aumento de Vocales de la Junta de Aranceles y Valoraciones

EXPOSICIÓN

Señor: Los estudios sometidos, con motivo de la revisión arancelaria, a la Junta de Aranceles y Valoraciones y su Comisión permanente, aunque de carácter puramente informativo o consultivo, son de tal importancia y tan señalada transcendencia para la vida económica nacional, que obligan a los Poderes públicos a concederles, no tan sólo preferente atención, sino la mayor suma de garantías que determinen el posible acierto para resolver más tarde el Gobierno las complicadas cuestiones de intereses que presentan y que han de supeditarse fundamentalmente al interés general de la Nación.

La información pública abierta sobre el proyecto arancelario de la Comisión permanente de dicha Junta ha respondido a los fines propuestos por el Gobierno de V. M. por su extensión y detalle, y al pasar, con el expresado proyecto, al pleno de la Junta, mediante la acción de aquella Comisión permanente, es necesario que se encuentre su seno, además de los elementos que hoy la integran, y entre ellos los industriales, comerciales, agrarios y ganaderos, aquellos otros de representación oficial que por razón de cargos y competencia especializada, no comprendidos hoy entre sus Vocales, se deban agre-

gar a los que actualmente existen, completándose de este modo el conjunto necesario en los actuales momentos para alcanzar aquellas garantías de acierto y especial competencia antes mencionadas.

En atención a estas consideraciones, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a V. M. el siguiente proyecto de Decreto ampliando el número de Vocales natos de la Junta de Aranceles y Valoraciones y su Comisión permanente.

Madrid, 9 setiembre 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M.,  
*Francisco de A. Cambó y Batlle.*

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Hacienda, y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> La Comisión permanente de la Junta de Aranceles y Valoraciones, constituida con arreglo al art. 11 del Real decreto 2 enero 1919 y con la ampliación determinada por el art. 3.<sup>º</sup> del 20 noviembre del mismo año, funcionará en lo sucesivo con la agregación a los Vocales que la componen del Subsecretario del Ministerio de Hacienda y del Director general de Comercio e Industria, Vocales natos de la Junta en la actualidad.

Art. 2.<sup>º</sup> El número de Vocales natos de la Junta de Aranceles y Valoraciones, determinados en los artículos 2.<sup>º</sup> y 3.<sup>º</sup> de los citados Reales decretos, se amplían con los Directores generales del Tesoro público, de Navegación y Pesca Marítima, de Obras públicas y del Instituto Geográfico y Estadístico; los generales segundos jefes de los Estados Mayores Centrales del Ejército y de la Armada; el asesor técnico de la Sección de Marina Mercante de la Dirección general de Comercio e Industria; el asesor técnico del Ministerio del Trabajo; el Inspector general de Aduanas; el jefe del Laboratorio Químico Central del Ministerio de Hacienda; el jefe del Centro de Información Comercial del Ministerio de Estado, y un representante de la Junta de Movilización de Industrias civiles.

Dado en Palacio, a nueve setiembre 1921.—ALFONSO.—  
El Ministro de Hacienda, *Francisco de A. Cambó y Batlle.*

\* \* \*

**Real orden de Fomento suprimiendo la Subdirección general de Agricultura, Minas y Montes, y elevando a la categoría de Subdirecciones las actuales Secciones de Agricultura y Montes.**

Ilmo. Sr.: El art. 8.<sup>º</sup> del Real decreto de 14 noviembre 1919, que creó diversas Secciones en las Direcciones de Obras públicas y Agricultura, Minas y Montes, autorizó al Ministro de Fomento para elevar estas Secciones a Subdirecciones, cuando así lo aconseje el mayor desarrollo e importancia de los asuntos de su competencia.

Por otra parte, el Real decreto de fecha 16 del corriente mes señala la oportunidad de hacer uso de aquella autorización, por cuanto dejando esa Dirección del digno cargo de V. I. de intervenir en el servicio de Minas, podrá desenvolver con más eficacia el de Montes como lo exige el paso a este Ministerio de todos los predios forestales que hasta ahora han dependido del de Hacienda.

En su virtud,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.<sup>º</sup> Que quede suprimida la Subdirección general de Agricultura, Minas y Montes.

2.<sup>º</sup> Que se eleven a la categoría de Subdirecciones las actuales Secciones de Agricultura y Montes, cuyos Subdirectores asumirán las funciones de los Jefes de Sección y deberán sustituir al Director general en los casos de ausencia y enfermedad en el despacho de los asuntos de sus respectivos servicios.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 20 setiembre 1921.—*Maestre.*—Señor Director general de Agricultura y Montes.

\* \* \*

**Real decreto declarando obligatoria la colegiación de todos los propietarios de minas, Sociedades de todas clases formadas para su explotación, arrendadores, y en general, de todas aquellas personas naturales y jurídicas que se dediquen a dicha industria.**

#### EXPOSICIÓN

Señor: Agrupados los intereses comerciales, industriales, náuticos, agrícolas y de la propiedad urbana del país, en organismos que con la denominación de Cámaras tienen a su cargo el cuidado de aquéllo, y procuran el desarrollo de dichos ramos, actuando en la economía nacional en representación de los mismos, viene hace tiempo advirtiéndose la necesidad y conveniencia de reunir en análoga forma los intereses mineros, que son, por su importancia, una de las bases de la riqueza nacional.

Para lograr tal fin, basta crear las Cámaras Mineras, estableciendo la colegiación obligatoria, inspirándose para el funcionamiento de estos nuevos organismos en los principios fundamentales que regulan el de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación, Agrícolas y de la Propiedad urbana, si bien con aquellas modificaciones que las modalidades peculiares de los intereses mineros aconsejen introducir.

Ha de ser el fin esencial de las Cámaras Mineras el fomento de la industria minero-metalúrgica del país, a cuyo objeto elevarán al Gobierno las propuestas que estimen conveniente, y facilitarán aquellos informes y noticias que puedan interesar al Poder público. Cuidarán de divulgar la enseñanza de la Minería, creando o subvencionando Escuelas e Instituciones que a tal fin se encaminen, procurando en ellas dar a la enseñanza un carácter práctico que sirva de complemento a los estudios teóricos de las profesiones de Ingeniero y Ayudante dedicados a la minería.

Há tiempo se pretende la formación de un catálogo de la riqueza minera de la Nación, que pueda servir de base para las relaciones comerciales de España, y conociendo el Poder público la importancia que para la economía nacional representa tal trabajo, disposiciones de aquél han procurado que se

Ilevara a término. No ha sido así aun, por desgracia, y es indudable que las Cámaras Mineras pueden contribuir poderosamente a la formación de estadísticas que faciliten la realización de tal propósito, por el conocimiento exacto que han de tener de este importantísimo ramo de la riqueza nacional.

Sabido es que existen importantes zonas mineras cuya explotación se hace difícil: en unas, porque costosas investigaciones previas son necesarias; en otras, porque únicamente mediante costosos desagües, que exigen un esfuerzo mancomunado, la riqueza mineral puede ser explotada, y muchas, finalmente, por carecer de medios de transporte que aproximen los minerales a las principales arterias circulatorias del país. Podrán los nuevos organismos facilitar la resolución de las dificultades expuestas acometiendo las empresas que para ellos se precise, a cuyo fin podrán ser autorizados por el Ministro de Fomento para emitir empréstitos.

Mas con ser tan importantes las misiones que señaladas quedan, aún lo es más aquella que se relaciona con la acción social que las Cámaras pueden y deben ejercer en los conflictos que se originan entre el capital y el trabajo, pues podrán con la autoridad que les presta, tanto su propio origen como el profundo conocimiento de las cuestiones que se diriman, intervenir en ellas, procurando el concierto de los intereses antagonicos, cooperando así eficacísimamente a las acciones de Gobierno que no pueden ejercerse de un modo efectivo sin el concurso de organismos sociales que las complementen. Y la autoridad de estos organismos será aún mayor si atienden, como seguramente lo harán, con preferente cuidado, a todas las cuestiones que se relacionen con la higiene y salubridad de las minas, a fin de higienizar los trabajos mineros, y procurar, además, la conveniente distribución del personal necesario en los mismos, mediante la creación de Bolsas de Trabajo que faciliten la colocación precisa al personal obrero.

Por estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de Vuestra Majestad el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 23 de setiembre de 1921.—Señor: A L. R. P. de Vuestra Majestad, *José Maestre*.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Fomento, y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Es obligatoria la colegiación de todos los propietarios de minas, Sociedades de todas clases, formadas para su explotación, arrendadores y, en general, en todas aquellas personas naturales y jurídicas que se dediquen a esta industria.

Art. 2.<sup>º</sup> Estas Cámaras serán Cuerpos consultivos de la Administración pública, y serán necesariamente oídas sobre los proyectos, modificaciones arancelarias, en todo aquello que a esta clase de industria afecta, así como a la tributación a que intente sujetarse la industria a que representan y a las variaciones que pueda sufrir su actual legislación.

Art. 3.<sup>º</sup> El fin de estas Corporaciones será el fomento de la industria minera, a cuyo efecto propondrán al Gobierno las modificaciones que estimen necesarias y convenientes, para lo cual se relacionarán con la Dirección general de Comercio e Industria. Será obligación suya principalmente la formación de estadísticas mineras, suministrar informes a las autoridades o particulares que lo soliciten, facilitar la enseñanza de la minería, creando o subvencionando Escuelas e Instituciones que a tal fin se encaminen, dirimir por medio de juicios arbitrales las diferencias que entre sus socios se susciten, atender con preferente cuidado a la higiene y salubridad de las minas, proponiendo cuantas reformas la práctica les aconseje, y crear Bolsas de Trabajo minero, para que en todo tiempo pueda saberse el personal obrero que sobre o falte en cada región.

Podrán contratar empréstitos, mediante la previa autorización del Ministerio de Fomento, para llevar a cabo cualquiera de estos fines que se les encomiende, a cuyo efecto podrán concertarse varias Cámaras entre sí, así como reunirse en Asambleas generales, siempre que el Ministro de Fomento lo autorice, en las cuales procurarán llegar a una solución armónica en lo que afecta a sus intereses. También podrán, como personas jurídicas, adquirir toda clase de bienes.

Art. 4.<sup>º</sup> Se creará una Cámara Minera en todas aquellas provincias en donde existan minas en explotación, con domicilio en la capital, así como en Melilla y Ceuta. Podrán igualmente crearse Cámaras Mineras en las ciudades donde existan Sindicatos de productores de minerales, reconocidos oficialmente con anterioridad a la publicación del presente Real decreto, como acontece en Linares y Cartagena.

Cada Cámara constará del número de miembros que determine el Ministro de Fomento, a propuesta de la misma, y teniendo para ello en cuenta el número de minas en explotación o denunciadas, el capital que representen, número de propietarios y el de trabajadores que se necesiten.

El número de miembros de que cada Cámara constará no podrá ser inferior al de 10 ni superior a 40.

La jurisdicción de la Cámara comprenderá la de toda la provincia, si no existiese en ella más que la de la capital. En los casos en que existiera más de una Cámara dentro de la misma provincia, se fijará el territorio que cada una comprenda, que en todo caso abarcará el que corresponda a cada Sindicato minero en aquellas Cámaras que se hubieran constituido con arreglo a lo dispuesto en el primer párrafo del presente artículo.

Las Cámaras podrán crear representaciones o delegaciones en las localidades en que por el gran desarrollo de esta industria lo estimen conveniente o necesario.

En aquellas provincias donde la minería no se hubiera desarrollado o notoriamente fuera insuficiente para la creación de una Cámara, se sumarán los electores a la Cámara de la provincia inmediata que soliciten, debiendo procurarse se efectúe la agregación a la que menos industria minera tenga.

Art. 5.<sup>º</sup> Las Cámaras mineras tendrán derecho a elegir un Vocal cuando estén constituidas por 20 ó menos miembros, y dos si pasan de ese número, para que las representen en los Consejos provinciales de Fomento y en las Juntas de Obras de Puertos, de cuyos cargos serán posesionados por los Presidentes respectivos, previa presentación de los nombramientos, pudiendo ser designados también los Vocales cooperadores, y

considerándose modificadas con esta disposición las que se refieren a la composición de dichos organismos.

Art. 6.<sup>º</sup> Todo socio o elector de la Cámara estará obligado a su sostenimiento con una cuota que fijará la Corporación, cuyo máximo no podrá exceder de 25 pesetas al trimestre. Dentro de esta suma, las Cámaras fijarán una escala de cuotas por grupos y categorías, teniendo para ello presente el canon de superficie que cada uno pague o las utilidades que cada mina dé cuando estén en explotación.

Para ser elector y elegible se requerirá ser español, mayor de edad, sin distinción de sexo y tener completa su capacidad civil. Las mujeres casadas, los menores e incapacitados, ejercitarán este derecho por medio de sus representantes legales.

Los extranjeros sólo podrán ser electores siempre que lleven diez años de residencia y cinco en el ejercicio de la industria.

El cargo de Miembro de la Cámara durará seis años, y serán renovados por mitad cada tres.

Cada Cámara tendrá un Presidente, que la representará y será el encargado de la ejecución de sus acuerdos, uno o dos Vicepresidentes, un Tesorero y un Contador.

Las personas que hayan de desempeñar estos cargos se nombrarán al constituirse las Cámaras, y además después de cada renovación trienal. Cada Cámara tendrá un Secretario permanente y retribuido, con consultiva, sin voto, nombrado libremente por la Corporación.

Art. 7.<sup>º</sup> Se autoriza a las Cámaras para nombrar Vocales cooperadores con derecho a intervenir en todas las discusiones y con voto en cuantos asuntos juzgue la Cámara conveniente concedérsele en su Reglamento de régimen interior.

Estos Vocales serán elegidos entre las personas que, no siendo asociados electores, reúnan condiciones especiales y puedan ser útiles para los fines de las mismas.

El número de Vocales cooperadores no podrá exceder de la quinta parte del de Miembros que constituya la Cámara.

Art. 8.<sup>º</sup> Las Cámaras quedarán obligadas a remitir anualmente para su aprobación al Ministro de Fomento sus presupuestos generales y especiales de cada obra que realice, las

cuentas de ambos y una Memoria de los trabajos ejecutados.

Art. 9.<sup>º</sup> Las Cámaras Mineras dependerán directamente del Ministerio de Fomento, el cual dictará, en el plazo de tres meses, las disposiciones complementarias que fuesen precisas para la ejecución de este Real decreto.

Dado en Palacio a veintitrés de setiembre de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento,  
*José Maestre.*

---

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio de la cuenca de Matallana y Orzonaga (León).....	1
 <b>SECCIÓN OFICIAL:</b>	
Personal .....	17
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de setiembre de 1921.....	17
Real orden sobre los exámenes de los alumnos de Ingenieros llamados a filas.....	19
Real orden sobre aparatos de suministro automático de gasolina.	20
Real orden sobre aprovechamientos hidráulicos en relación con el abastecimiento de aguas de Madrid.....	22
Real decreto de creación de Subdirección de Minas, pasando esta Sección a la Dirección de Comercio e Industria.....	23
Real decreto sobre aumento de Vocales de la Junta de Aranceles y Valoraciones.....	25
Real orden de Fomento suprimiendo la Subdirección general de Agricultura, minas y Montes, y elevando a la categoría de Subdirecciones las actuales Secciones de Agricultura y Montes.	27
Real decreto declarando obligatoria la colegiación de todos los propietarios de Minas, Sociedades de todas clases formadas para su explotación, arrendadores, y en general, de todas aquellas personas naturales y jurídicas que se dediquen a dicha industria.....	28



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO DE LA CUENCA DE MATALLANA Y ORZONAGA (LEÓN)

POR LOS INGENIEROS

SEÑORES LANDECHO Y VILADOMAT

(CONCLUSIÓN.—Véase el núm. 52.)

Las concesiones existentes en esta fecha, en la cuenca que estudiamos, son las siguientes:

### Ayuntamiento de Matallana.—Hulla

N.º del ex-pediente	Minas	Superficie hectáreas	Propietario	Vecindad
4984	Alberto .....	14	Hulleras de Orzonaga..	Bilbao.
950	Alejandrina.....	6	Minera Anglo-Hispana.	Idem.
3710	Amistad.....	14	Eduardo Robles.....	Villalfeide.
6991	Araceli.....	8	Nicanor Miranda.....	Orzonaga.
2044	Aúpa .....	156	Minera Anglo-Hispana.	Bilbao.
770	Aúpa (demasia a)	5,711	Idem.....	Idem.
3880	Bat.....	15	Domingo de Epalza ...	Idem.
6568	Bat (demasia a) ..	3,820	Idem.....	Idem.
249	Berciana .....	12	Agustín M. Valgoma..	León.
5180	Benigno .....	4	Hulleras de Orzonaga..	Bilbao.
3883	Bit .....	12	Domingo de Epalza ...	Idem.
2047	Bilbaína (La)....	130	Minera Anglo-Hispana.	Idem.
2819	Bilbaína(dem. <sup>a</sup> ) ..	6,548	Idem .....	Idem.
2271	Capriles.....	44	Idem.....	Idem.

N.º del ex-pediente	Minas	Superficie hectáreas	Propietario	vecindad
2820	Capriles (dem. <sup>a</sup> a)	14,294	Minera Anglo-Hispana.	Bilbao.
Sin n.º	Carmonda.....	25,154	Dionisio González.....	León.
4071	Carmonda (d. <sup>a</sup> a)	1,339	Idem.....	Idem.
2072	Casualidad.....	12	Idem.....	Idem.
4611	Concha.....	18	Elipio Martínez.....	Pola Gordón.
2045	Chimbo.....	86	Minera Anglo-Hispana.	Bilbao.
860	Chimbo (d. <sup>a</sup> a) ..	23,127	Idem.....	Idem.
2043	Chonín.....	30	Idem.....	Idem.
2313	Collín .....	60	Idem.....	Idem.
827	Collín (dem. <sup>a</sup> a) ..	0,595	Idem.....	Idem.
2070	Descuido.....	158	Idem.....	Idem.
4977	Daniel.....	22	Hulleras de Orzonaga..	Idem.
7368	Daniel (dem. <sup>a</sup> a) ..	6,280	Idem.....	Idem.
6547	Emma.....	151	Vicente Creciente.....	León.
4489	Escogida (La)....	6	C. <sup>a</sup> Celemín B. Gómez.	Idem.
2804	Esperanza.....	4	Minera Anglo-Hispana.	Bilbao.
1868	Esperanza (La) ..	9	Larrañaga y Compañía.	Idem.
7264	Felicia .....	12	Zoilo Zarza.....	La Robla.
1548	Fermina.....	5	Hullera Vasco-Leonesa.	Bilbao.
2132	Flor .....	6	Celestino Viñuela.....	Orzonaga.
4066	Idem.....	20	Hullera Vasco-Leonesa.	Bilbao.
4490	Florida (La) ..	12	C. <sup>a</sup> Celemín B. Gómez.	León.
5283	Gardoqui .....	7	Hulleras de Orzonaga..	Bilbao.
7070	Gardoqui (d. <sup>a</sup> a) ..	4,513	Idem.....	Idem.
1528	Gaseosa.....	10	Hullera Vasco-Leonesa.	Idem.
2046	Hulano.....	161	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana....	Idem.
861	Hulano (d. <sup>a</sup> a) ..	13,014	Idem.....	Idem.
415	Josefa.....	12	Idem.....	Idem.
1926	Julia .....	8	Sebastián L. de Lerena.	Idem.
3990	Junio.....	54	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana....	Idem.
5328	Justa.....	4	Bernardo Zapico.....	León.
4760	Matilde.....	18	José Rodríguez.....	Pola Gordón.
1530	Manuela.....	32	C. <sup>a</sup> Vasco-Leonesa....	Bilbao.
7396	Manuela (d. <sup>a</sup> a) ..	0,808	Idem.....	Idem.
1085	María .....	70	Manuel Iglesias .....	León.
4159	María-Cruz.....	6	Miguel D. G. Canseco.	Idem.
2071	Marichu.....	40	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana ....	Bilbao.
7139	Mari-Sol.....	9	Antonio García .....	León.
2989	Mayo .....	17	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana....	Bilbao.
2143	Mercedes.....	12	Dionisio González.....	León.
2997	Mercedes.....	3,965	Idem.....	Idem.
2757	Mercedes.....	10	Larrañaga y Compañía.	Bilbao.
2025	Mereditas.....	4	Indalecio Llanazares...	León.
1617	Milagro de Guadalupe.....	106	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana....	Idem.
1615	N. <sup>a</sup> S. <sup>a</sup> del Pilar.	15	Idem.....	Idem.
1613	N. <sup>a</sup> S. <sup>a</sup> del Ros. <sup>o</sup> .	63	Idem.....	Idem.
1616	N. <sup>a</sup> S. <sup>a</sup> de la Soledad.....	64	Idem.....	Idem.
6768	Oculta .....	4,000	Manuel Montávez.....	Oviedo.
2764	Offida.....	49	Sebastián L. de Lerena.	Bilbao.

N.º del ex-pediente	Minas	Superficie hectáreas	Propietario	Vecindad
1618	Pepita .....	36	Dionisio González.....	León.
2817	Pepita (d. <sup>a</sup> a)....	1,386	Idem.....	Idem.
2818	Pepita 2. <sup>a</sup> (d. <sup>a</sup> a).	4,442	Idem.....	Idem.
1990	Petra.....	8	Vicente Miranda.....	Orzonaga.
5689	Petra (d. <sup>a</sup> a)....	5	Idem.....	Idem.
2069	Pilar .....	98	Comp. <sup>a</sup> Anglo-Hispana.	Bilbao.
1614	Presentación....	60	Idem.....	Idem.
4065	Quirinita.....	12	C. <sup>a</sup> Celemín B. Gómez.	León.
6359	Quirinita (d. <sup>a</sup> a)....	0,480	Idem.....	Idem.
5538	Recompensa .....	24	Hulleras de Orzonaga..	Bilbao.
5543	Recompensa 2. <sup>a</sup> ..	20	Idem.....	Idem.
2787	San Félix.....	229	Félix Murga.....	Idem.
5284	San Félix (d. <sup>a</sup> a) ..	17,340	Idem.....	Idem.
3100	San Francisco .....	13	Idem.....	Idem.
5223	S. Franc. <sup>o</sup> (d. <sup>a</sup> a) ..	4,35	Idem.....	Idem.
3096	San Nicolás.....	4	Idem.....	Idem.
280	S. Nicolás (d. <sup>a</sup> a) ..	5,352	Idem.....	Idem.
5535	San Nicolás 2. <sup>a</sup> ..	6,732	Idem.....	Idem.
	(demásia a)....			
3097	Santa Cesárea .....	16	Idem.....	Idem.
281	Idem.....	2	Idem.....	Idem.
5224	Idem.....	7,280	Idem.....	Idem.
2188	Segunda Amparo .....	12	C. <sup>a</sup> Anglo-Hispana....	Idem.
2193	Segunda Diana .....	20	Idem.....	Idem.
3622	Segunda Petra .....	4	Vicenta Miranda.....	Orzonaga.
3095	Segundo .....	9	Félix Murga .....	Bilbao.
5540	Segundo (d. <sup>a</sup> a) ..	11,483	Idem.....	Idem.
1633	Tomasito .....	12	Dionisio González.....	León.
3738	Triunvirato (El) ..	68	Angel Alvarez.....	Idem.
Sin n.º	Valenciana.....	25,1542	Sebastián L. de Lerena.	Bilbao.
3707	Valenciana (La) ..	20	Micaela Guná .....	León.
5561	Valenciana (Ampliación a La) ..	10	Victor García.....	Idem.
<b>Ayuntamiento de Valdepiélagos.—Hulla</b>				
7180	Antolina .....	36	Angel Melón .....	León.
2761	Caducada (La) ..	12	Melquiades García .....	Llamas.
3068	Caducada (Ampliación a La) ..	21	Idem.....	Idem.
5430	Caducada (2. <sup>a</sup> Ampliación a La) ..	28	Pedro Gómez .....	León.
4758	Clotilde .....	16	Maximino Moro .....	Robles.
5472	Clotilde (d. <sup>a</sup> a) ..	3,300	Idem.....	Idem.
5473	Cuatro Amigos .....	39	Pedro Gómez .....	León.
4923	Culebrín .....	17	Juan del Valle .....	Aviados.
5466	Culebrín (d. <sup>a</sup> a) ..	2,550	Idem.....	Idem.
6450	Deseada .....	5	Juan Gutiérrez .....	Idem.
7330	Emilia .....	12	Gabino Tascón .....	Idem.
5157	Enriqueta 2. <sup>a</sup> ..	26	Melquiades García .....	Llamas.

N.º del expediente	Minas	Superficie hectáreas.	Propietario	Vecindad
2265	España.....	56	Larrañaga y Compañía.	León.
5021	Eureka.....	8	Tomás Cuesta.....	Valdepiélagos.
6618	Ilusión.....	6	Juan Gutiérrez.....	Aviados.
3882	Iru.....	39	Domingo de Epalza.....	Bilbao.
6567	Iru (demasiada a.)	6,300	Idem.....	Idem.
6570	Iru (2.ª dem.ª a.)	0,900	Idem.....	Idem.
1793	Juanita.....	12	Larrañaga y Compañía.	Idem.
3881	Lau.....	35	Domingo de Epalza.....	Idem.
6385	Lau (demasiada a.)	4,200	Idem.....	Idem.
6569	Lau (2.ª dem.ª a.)	9,199	Idem.....	Idem.
5463	Manuela.....	21	Isidoro Díez.....	Pardavé.
2257	Microbio.....	12	Larrañaga y Compañía.	Bilbao.
4530	Nati.....	18	Eloy Mateo.....	Matallana.
2256	Nieves.....	12	C.ª Anglo-Hispana.....	Bilbao.
6364	Patrocinio.....	24	Juan M. Reyero.....	Robles.
5487	Paz.....	34	Pedro Gómez.....	León.
7463	Pilar 2.ª.....	100	Benjamín Calleja.....	Pola Gordón.
2545	Rufino.....	173	C.ª Anglo-Hispana.....	Bilbao.
2113	Santa Bárbara...	12	Larrañaga y Compañía.	Idem.
4784	Sorpresa.....	15	Nicanor Díez.....	Robles.
5586	Umbelina.....	20	Senén Ríos.....	Idem.
2546	Valle.....	40	C.ª Anglo-Hispana.....	Bilbao.

**Ayuntamiento de Vegacervera.—Hulla**

3168	Angelina.....	22	Hijos Casimiro Alonso.	León.
3042	Aurrerá.....	168	C.ª Anglo-Hispana.....	Bilbao.
985	Bernesga núm. 2.	12	C.ª Vasco-Leonesa.....	Idem.
4496	Candelas.....	52	Fernando Lanzagorta..	Zalla.
4495	Candelas (Amplicación a.)....	123	Idem.....	Idem.
4494	Candelas 2.ª.....	6	Idem.....	Idem.
4493	Carolina.....	12	Idem.....	Idem.
1053	Celestina.....	60	C.ª Vasco-Leonesa.....	Bilbao.
2134	Celestina 2.ª....	239	Idem.....	Idem.
648	Celestina 2.ª (demasiada a.)....	2,63	Idem.....	Idem.
1603	Césai .....	9	Idem.....	Idem.
649	César (dem.ª a.)..	7,521	Idem.....	Idem.
6451	Elorduy.....	12	Francisco Elorduy.....	Munguia.
735	Emilia (La).....	14	C.ª Vasco-Leonesa.....	Bilbao.
4539	Estratégica.....	18	Pedro L. de Elola.....	Madrid.
5536	Estratégica (demasiada a.)....	1,287	Idem.....	Idem.
4492	Fernanda.....	11	Fernando Lanzagorta..	Zalla.
1320	Lezama.....	12	Antonio Martínez.....	Bilbao.
3153	Maria.....	87	Hijos Casimiro Alonso.	León.
4613	Maria Inés.....	10	Cándido Muñiz.....	Busdongo.
5867	Nati 2.ª.....	50	Eloy Mateo.....	Matallana.
1396	Nuestra Sra.de la Concepción...	51	Antonio Martínez.....	Bilbao.

N.º del expediente	Minas	Superficie hectáreas	Propietario	Vecindad
1675	Ramona 2.ª.....	60	C.ª Vasco-Leonesa.....	Bilbao.
647	Ramona 2.ª (demasiada a.)....	22,145	Idem.....	Idem.
4497	San José.....	126	Fernando Lanzagorta..	Idem.
2191	Segunda Adela...	39	C.ª Anglo-Hispana.....	Idem.
2192	Segunda Julia...	20	Idem.....	Idem.
2190	Segunda Concha.....	78	Idem.....	Idem.
6499	Tentativas.....	30	Aurelio Fernández.....	León.
2048	Universo.....	258	C.ª Anglo-Hispana.....	Bilbao.
2991	Villiam.....	45	Idem.....	Idem.

**Ayuntamiento de La Vecilla.—Hulla**

7373	Boñar 3.ª.....	217	Sindicato de Estudios Hulleros.....	Bilbao.
4443	Elisa.....	53	Eloy Mateo.....	Matallana.

Total: 160 concesiones, con 9.409,7530 hectáreas.

\* \* \*

Las labores efectuadas en las minas en explotación son, en general, de muy pequeña importancia, pues se reducen, salvo excepciones, a galerías en dirección sobre las capas para explotar por encima del nivel de las aguas y con alturas generalmente pequeñas, pues raramente pasan de dos o tres pisos de 30 metros de altura.

Señalamos, como de alguna mayor importancia, las labores siguientes:

**Mina Carmonda.**—Que habiendo explotado casi por completo encima del nivel de las aguas, ha dado un pozo inclinado de unos 80 metros, sobre el que ha montado dos pisos, explotando en cada uno de ellos las tres capas que denominan *Carmonda, Margarita y Leonesa*, que corresponden a las que en el corte que antes se ha descrito se incluyen en el grupo *Picalín*.

**Mina La Valenciana.**—Explota las mismas capas de la *Carmonda*, con un transversal de más de 600 metros, practicando en una de sus primeras galerías un pozo vertical de 40 metros para montar un piso inferior.

*Compañía minera Anglo-Hispana.*—Esta Compañía, la más importante de la cuenca, y la única que en ella lava sus productos, tiene las siguientes explotaciones:

Divide la Compañía para su explotación el grupo Sur en *Grupo Picalín*, que con este nombre hemos señalado en el corte geológico, en dos, que comprende: uno, la zona Sur del fondo de barco y que denomina *Grupo Marte*, y otro, que comprende la zona Norte del mismo, que conserva el nombre de *Picalin*, cuyo nombre se ha hecho extensivo al grupo.

Explotadas desde antigüedad la mayoría de las capas en los niveles superiores, se ha practicado en el arroyo Valdesalinas un socavón para cortar, en un nivel más bajo, todas las capas del grupo *Marte*, el cual ha permitido investigar algunas nuevas capas, como la *Bolsada y Deseada*, cuya existencia era conocida aun cuando no habían podido ser estudiadas.

En el grupo *Picalín*, propiamente dicho, se está construyendo un pozo sobre la capa *Picalin* para preparar un piso inferior y reconocer el grupo en profundidad, pues la zona, por encima del nivel de las aguas, está explotada ya casi por completo.

*Grupo Bardaya.*—Además de numerosos trabajos con galerías en dirección sobre diversas capas, se ha practicado un transversal denominado *San José*, cuyos trabajos continúan intensamente, y que es tal vez el más interesante de la cuenca. Emboquillado este transversal en los terrenos del comienzo del tramo tercero, del Sr. Urrutia, ha cortado una de las tres primeras capas que en él se señalan, el banco de pudingas que pone dicho señor en este tramo, las tres capas a él inferiores, el banco de conglomerado del comienzo del tramo cuarto, *a*, y ha comenzado a cortar el paquete de capas de este tramo, ya hoy en número de cerca de 10, teniendo la Compañía el proyecto de continuarlo hasta llegar a la caliza.

El sistema de explotación, tanto en estas labores como en el resto de las de la cuenca, es el clásico de tajos ascendentes o testeros invertidos, en pisos de, aproximadamente, 30 metros y con testeros de dos metros.

Como más arriba hemos dicho, la Compañía minera Anglo-Hispana es la única, en la cuenca que describimos, que

tiene montadas instalaciones para lavar sus carbones, consistiendo éstas en la actualidad en un lavadero de cajas con compensación, capaz de lavar, aproximadamente, 4.000 toneladas mensuales, estando montando en la actualidad, para aumentar su producción y mejorar la calidad de sus productos, un lavadero sistema Drapper, fundado en la misma teoría de los clásicos conos Door, capaz de lavar 300 toneladas en diez horas.

Tiene también esta Compañía funcionando una prensa de briquetas de triple compresión, capaz de producir 100 toneladas por día, y unos rodillos de ovoides para 50 toneladas por día. Posee también dos baterías de hornos de cok, compuestas de organismos Coppée, Evrard y Humboldt, puestos en sucesivas modificaciones y que hoy están parados.

La composición de los carbones de esta cuenca es bastante variable, según las capas; pero su composición media puede decirse que es para el todo uno sin lavar: cenizas, 20 por 100; materias volátiles con cenizas, 16 a 19 por 100; materias volátiles sin cenizas, 20 a 24 por 100.

Difícilísimo es hacer una cubicación del carbón contenido en la cuenca que estudiamos, pues faltan por reconocer aún muchas capas encima de los valles, y son casi nulos los reconocimientos en profundidad. Fundandonos, sin embargo, en los datos actualmente conocidos, podemos hacer la cubicación siguiente, referida a los datos del corte que hemos presentado y tomando una potencia media de 0,40 metros, según hemos dicho:

*Grupo Orzonaga.*—Tres capas explotables en una longitud de 3,5 kilómetros, solamente en la parte O. de la cuenca.

*Grupo Picalín.*—Catorce capas explotables en una longitud de ocho kilómetros, o sea en toda la longitud de la cuenca.

*Grupo Bisbita.*—Seis capas explotables solamente en la zona media de la cuenca, o sea en una longitud de cuatro kilómetros.

*Grupo Bardaya.*—Diez y seis capas explotables en toda la cuenca, o sea en una longitud de ocho kilómetros.

Resulta, pues, una superficie de carbón de

$$3 \times 0,40 \times 3.500 + 14 \times 0,40 \times 8.000 + 6 \times 0,40 \times 4.000 + \\ + 16 \times 0,40 \times 8.000 = 109.800 \text{ metros cuadrados.}$$

La altura media explotable por encima del nivel de las aguas puede calcularse, compensando los huecos de los valles, en 70 metros, que nos dan, por tanto, un total de

$$109.800 \times 70 = 7.686.000 \text{ metros cúbicos},$$

que, con una densidad para la hulla de 1,28, dan sobre el nivel de las aguas un total de

$$7.686.000 \times 1,28 = 9.838.080 \text{ toneladas.}$$

Suponiendo a la cuenca una profundidad media solamente de 150 metros, tendremos, con la misma densidad de la hulla,

$$109.800 \times 150 \times 1,28 = 21.081.600 \text{ toneladas},$$

que, sumadas a las anteriores, nos dan un total de

$$9.838.080 + 21.081.600 = 30.919.680 \text{ toneladas,}$$

de las cuales, descontando prudencialmente un 18 a 19 por 100 por esterilidades y fallas, nos quedará un total de, aproximadamente,

$$25.000.000 \text{ de toneladas,}$$

cantidad que creemos que tal vez es muy inferior al contenido total de la cuenca, pues faltan muchas capas por reconocer, y dado el buzamiento de las mismas, la profundidad de los fondos de barco ha de ser mayor que la que prudencialmente hemos tomado.

Esta cuenca está servida por el ferrocarril de La Robla a Valmaseda y Bilbao, que la recorre en toda su parte Sur; pero la mayoría de las minas tienen que llevar sus productos en carros, recorriendo grandes distancias y por caminos que en invierno quedan intransitables durante muchos meses. Unicamente emplean medios mecánicos de transporte las minas *Microbio*, *Carmonda* y *La Valenciana*, y la Compañía minera Anglò-Hispana.

Los propietarios de la mina *Microbio*, en Aviados, tienen establecido un transporte aéreo para unir su mina al ferrocarril de La Robla. Las minas *Carmonda* y *La Valenciana* tienen cada una un pequeño ferrocarril minero de unos 1.800 metros de longitud y 0,55 de anchura de vía, que une cada una de sus

minas con sus cargaderos sobre el citado ferrocarril de La Robla.

La Compañía minera Anglo-Hispana tiene para el enlace de sus grupos mineros, con sus instalaciones, un total de unos 4.000 metros de ferrocarril, de 0,55 metros de anchura de vía. Desde las instalaciones tiene un ferrocarril de un metro de anchura de vía, que empalma en la estación de Matallana con el tan repetido ferrocarril de La Robla, cargando así sus productos en los lavaderos directamente sobre los vagones del dicho ferrocarril.

León, 21 de junio de 1921.

Los Ingenieros de Minas,

MANUEL DE LANDECHO.

LUIS S. VILADOMAT.

ESTUDIO DE LOS CRIADEROS DE HIERRO  
DE HUETOR-SANTILLÁN, DIEZMA,  
COLOMERA, LOJA Y ALGA-  
RINEJO (GRANADA)

POR LOS INGENIEROS DE MINAS

SRES. DE LA VIÑA Y LÓPEZ PEREA

---

Término de Huétor-Santillán y Diezma

Recorridos los terrenos del cortijo de Carbonales y los del cortijo de Rías, existe un manchón calizo perteneciente a la época triásica, en donde se ve con insistente frecuencia el cambio de constitución de las calizas, debido al ataque de las aguas mineralizadoras, y especialmente en el llamado cerro de las Minas, donde se halla enclavada la mina *Santa Clotilde*, grandes y frecuentes afloramientos de óxido de hierro, procedentes de la sustitución de las calizas por esta substancia; estos afloramientos ferruginosos adoptan direcciones y tendidos distintos.

Labores de reconocimiento practicadas en algunos de ellos han permitido poner de manifiesto en corridas, algunas de 30 metros, potencias hasta de dos metros de hematites parda, con una ley en hierro de 52,40 por 100 y una cantidad de sílice escasa, pues apenas llega al 3 por 100.

Las labores efectuadas ponen de manifiesto que la proporción de la potencia en mineral de hierro en ella, con relación a la potencia del afloramiento, conforme va aumentando su lon-

gitud, en profundidad es bastante creciente. Esto, unido a que los afloramientos o manchas superficiales son muy próximas, y a que el tendido que sigue es muy próximo a la horizontal, hacen aconsejar que en la zona que está fuertemente atacada o impregnada de óxido de hierro, que alcanza más de seis hectáreas, se practicasen pozos verticales de reconocimiento, los cuales pondrían de manifiesto no sólo la potencia del mineral de hierro existente, sino también si el espesor de las calizas existentes entre estas venas de hierro disminuía por efecto del aumento de potencia de estas venas, lo cual permitiría apreciar la proporción de calizas existentes con relación al mineral de hierro, y subsiguientemente aconsejar en su caso el sistema de explotación que había que seguir, si a roza abierta o subterráneamente, así como la cubicación del mineral existente y los gastos de explotación.

La superficie de este manchón de calizas tiene una inclinación bastante pronunciada y uniforme con relación a la carretera de Granada a Guadix, de la cual la separan unos 900 metros, pudiendo ir a la misma los minerales mediante un cable automotor, de aquí a la estación de Guadix, unos 30 kilómetros, en camiones, y desde dicha estación a Almería por el ferrocarril de Linares a Almería.

Desde la mina mencionada podrían ir los minerales también a la estación de Huélagos, mediante un cable cuya longitud no habría de ser menor de 16 kilómetros, y el cual no sería automotor por tener ambos puntos casi la misma cota, después de tener varios sifones, alguno de ellos de más de 400 metros.

La zona atacada por las aguas mineralizadoras es de varias hectáreas; pero la mayor intensidad del ataque está concentrada en la parte antes expresada.

Los afloramientos existentes en las calizas, en la superficie de las cuales se hallan enclavadas las concesiones mineras existentes al Oeste de la mencionada *Santa Clotilde*, son de mineral de cinc.

### Término de Colomera

Gran parte de la superficie de este término está enclavada en el jurásico, estando tan desgarradas o erosionadas las calizas que lo caracterizan, que aparecen cubriendo casi exclusivamente las mesetas y cúspides del terreno.

Los criaderos de hierro que existen en esta zona adoptan la forma de mantos, es decir, siguiendo la estratificación de las calizas y teniendo casi siempre por arrastres o muros las gredas y yesos sobre que reposan las mismas. Teniendo en cuenta lo expresado, las alturas de estos criaderos no son de consideración, puesto que las mencionadas calizas son interrumpidas o erosionadas mucho antes de llegar al fondo de cañadas y barrancos donde aparecen las gredas y yesos.

A esta clase de criaderos pertenece el que se ha situado en terrenos del cortijo de Saladillo, dirigido de N. a S., y el que su espesor o potencia es de un metro. En las vagas que presenta el terreno según su dirección, desaparece la mineralización y en la ladera o escarpe que se dirige al barranco del Zurreón desaparecen las calizas a la mitad de la altura de dicha ladera, quedando solamente las arcillas sobre que han reposado las calizas, impregnadas fuertemente de óxido de hierro; la ley de este mineral no alcanza el 35 por 100.

Al Norte de este afloramiento y siguiendo, aproximadamente, una dirección de E. a O., en terrenos del cortijo de Don Juan, existe un afloramiento en manto, de óxido de hierro, de 1,50 metros de potencia, con un tendido al N., de unos 50°, teniendo por arrastre las gredas y por pendiente las calizas de la formación, existiendo interrupciones del mismo por presentarse las gredas sobre que descansan las calizas en las vagas o depresiones de su corrida. Existen practicados sobre el mismo tres labores, de las cuales dos son calicatas y una en rampa, según la línea de máxima pendiente del criadero, que tiene 22 metros de longitud. La inspección verificada en esta misma, nos hace ver que el criadero no aumenta en potencia en profundidad, que cada vez va más emborrascado el mineral; la ley media del mineral que se puede extraer, que constituye el 70

por 100 de las tierras, es de 49,20 por 100, y en sílice de un 9 por 100, lo que hace este criadero de poquíssima estimación.

Igualmente ocurre con el criadero cuyo afloramiento corre de NO. a SE. en el cerro Salobre, el cual tiene, en las labores practicadas por la parte alta de la falda SE. de este cerro, un metro de potencia, siendo el mineral emborrascado, pudiendo obtener con un estrío una cantidad de mineral equivalente al 60 por 100 de las tierras de caja de mina, con una ley de 48,50 por 100 de hierro y el 9,50 por 100 de sílice. En la ladera de este cerro, que vierte al barranco del Salobre, aparecen las gredas sobre que descansan las calizas, a la mitad de la altura, y los yesos sobre que descansan estas gredas, a varios metros de altura sobre el barranco.

De mejor cariz que los anteriormente mencionados, y próximo al término municipal de Colomera, dentro del término de los Trujillos y en terrenos del cortijo de las Peñuelas, existe un afloramiento ferruginoso de metro y medio de potencia, dirigido de E.-N. a O.-S., y con tendido muy pronunciado al SE., siguiendo la dirección de los estratos calizos de la formación, adoptando naturalmente la forma de manto; tiene por techo y muro las calizas de la misma, y está encajado en un manchón de calizas de más de 80 hectáreas de superficie. Este afloramiento de metro y medio como mínimo de potencia es perceptible sin interrupción en 600 metros de longitud; existen sobre su corrida practicadas algunas labores pequeñas de investigación, en las cuales está de manifiesto el mineral muy poco emborrascado, que, seguramente, con un pequeño estrío podría obtenerse una cantidad de mineral equivalente al 85 por 100 de la totalidad de tierras que se extrajen del mencionado manto. La ley de este mineral es del 52 por 100, con escasa cantidad de sílice. La extensión de las calizas en que está enclavado este criadero y el espesor de las mismas hace que se augure mayor porvenir en profundidad que a los ya mencionados.

Este criadero podría reconocerse por socavones practicados al N. y S., respectivamente, de las cañadas que lo atraviesan, dejando libre un macizo para explotar por el mismo socavón de 35 metros de altura, y como mínimo, de 600 metros

de corrida, en la hipótesis de que interiormente corresponda la longitud de la mineralización con la longitud de los afloramientos.

La distancia de este punto a la línea férrea del Sur de España, estación de Iznalloz, es de 21 kilómetros, los cuales han de recorrerse por cable para conducción del mineral, pues no existen ni aun en lugares apartados otras vías de comunicación.

En las tierras del cortijo del Puerco, enclavado también en término de Colomera, no se percibe otra cosa que las arcillas que recubren los yesos de la formación, las cuales están fuertemente impregnadas de óxido de hierro.

Tanto en las tierras del cortijo de Cartuja, paraje el Bacinet, como en las de la Romera, enclavados, el primero, en término de Colomera, y el segundo, en el de Colomera y Albolote, no se ven más que pequeñas manchas de caliza recubriendo las partes altas de las lomas, y en donde, con verdadera dificultad, se ven pequeñas impregnaciones de óxido de hierro.

Hemos de hacer constar que en el término de Colomera no existe concesión minera alguna.

(Se continuará.)

---

## SECCION OFICIAL

### Personal

Han sido nombrados, en virtud de concurso, Auxiliares de Minas, los Ingenieros aspirantes D. Laureano Menéndez Puget, D. Ramón Ruiz de Arcaute y D. José Aramburu y Luque.

Ha sido declarado en situación de supernumerario el Ingeniero de Minas D. Juan Hereza y Ortúno.

Ha sido nombrado Subdirector de Minas de la Dirección general de Comercio, Industria y Minas, el Ingeniero D. José Ruiz Valiente.

Ha sido agregado al Consejo de Minería el Ingeniero don José Carbonell.

Por Real orden 24 octubre, y por pase a supernumerario del Ingeniero primero D. Juan Hereza, se nombra Ingenieros primeros a D. Joaquín Menéndez Hormaza (supernumerario) y a D. Guillermo de Garnica; Ingenieros segundos, a D. José Suárez González (supernumerario) y D. Emiliano Arriola y Dulce; e Ingeniero tercero, en turno de reingreso, a D. Ramón de Rotaecho y Rodríguez.

\* \* \*

### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de octubre de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: 11, de Jaén; nueve, de Ciudad Real; uno, de Alicante; dos, de Álava; uno, de Orense; nueve, de Burgos;

27, de Cáceres; 10, de Santander; siete, de Burgos; dos, de Málaga; uno, de Lugo; 14, de Vizcaya; 20, de Oviedo, y ocho de Navarra.

De la Dirección a la Fábrica de la Moneda: nueve títulos, de Ciudad Real; 11, de Jaén; uno, de Alicante; dos, de Álava; uno, de Orense; nueve, de Burgos; 27, de Cáceres; siete, de Burgos; uno, de Lugo; dos, de Málaga; 14, de Vizcaya; 10, de Santander; 20, de Oviedo, y cuatro, de Navarra.

De la Fábrica a la Dirección, para sellar: Devuelve 40 títulos sellados, 27 y 34.

De la Dirección a los Gobernadores: un título sellado, al de Soria; dos, a Huesca; dos, a Álava; uno, a Orense; uno, a Alicante; cinco, a Alicante; nueve, a Ciudad Real; nueve, a Burgos; 11, a Jaén; 27, a Cáceres; 14, a Vizcaya; dos, a Málaga; uno, a Lugo; siete, a Burgos, y 10 a Santander.

Formación del fichero y catalogación, por substancias y términos municipales, del Catastro minero de Ciudad Real (conclusión).

\* \* \*

#### Resoluciones dictadas en octubre

##### NEGOCIADO SEGUNDO

Real orden estimando el recurso de alzada interpuesto por D. Juan M. Puras contra el decreto del Gobernador de Burgos de 1.<sup>o</sup> marzo 1921, que declaraba sin curso y feneido el expediente *Felipito*, núm. 2.987, y desestimando la petición de la Sociedad de Sulfatos Españoles en cuanto a que se oigan los Consejos de Minería y de Estado.

Reales órdenes en el mismo sentido en los expedientes *Nueva*, núm. 2.982; *Glorita*, núm. 2.988, y *Jesúsito*, número 2.986.

Real orden desestimando el recurso presentado por don Jaime Junes contra el decreto del Gobernador de Burgos de 1.<sup>o</sup> marzo 1921, que declaraba sin curso y feneido el expediente *Ormandy*, núm. 2.973.

Real orden estimando el recurso interpuesto por D. Luis M. Palacio contra el decreto del Gobernador de León de 24

enero 1921, que canceló el expediente *Codiciada*, núm. 7.751, y disponiendo que, en el caso de existir duda sobre la propiedad del terreno, pase a informe de la Jefatura de Montes.

Real orden estimando el recurso interpuesto por D. Juan Uría contra el decreto del Gobernador de Oviedo declarando sin curso y feneido el expediente *Carmina*, núm. 22.378, y disponiendo que se practique un reconocimiento en la forma que se indica.

Real orden en el mismo sentido en el expediente *Pilar*.

Real orden desestimando el recurso interpuesto por don Emilio Soguer contra el decreto del Gobernador de Gerona en expediente de registro *Iris cuarta*.

Real orden en igual sentido en el expediente *Iris quinta*.

Real orden estimando el recurso interpuesto por D. Armando A. Pedrosa contra el decreto del Gobernador de Oviedo en expediente de *daños y perjuicios* contra la Sociedad Fábrica de Mieres, anulando lo actuado en el expediente y declarando que los daños proceden de la explotación nueva.

##### NEGOCIADO TERCERO

##### Consejo de Minería

Trasladando al Inspector Sr. Santamaría la R. O. disponiendo el regreso de la Comisión de Asturias.

Orden de libramiento de 3.125 pesetas al Habilitado del Consejo para gastos ocasionados al Inspector D. José M. Rubio en visitas de inspección.

Orden de libramiento de 1.250 pesetas para gastos de escritorio y material de las Oficinas del Consejo.

##### Sección de Minas

Orden de libramiento de 5.000 pesetas para el *Boletín Oficial*; 39 oficios remitiendo a los Distritos mineros y otros Centros 259 ejemplares de la *Colección Legislativa* (años 1917 y 1918).

##### Instituto Geológico de España

Remitiendo para informe instancia del Ayuntamiento de Iscar (Valladolid) solicitando abono de subvención.

Autorizando al Director para estudiar mercados y criaderos de azogue de Italia.

Remitiendo para informe instancia del Alcalde de Serrada (Valladolid) solicitando abono del primer plazo de subvención para aguas subterráneas.

Real orden disponiendo se libren 147.938,04 pesetas a don Esteban Blánquez, contratista del Instituto Geológico, por obras ejecutadas en el segundo trimestre en el nuevo edificio en construcción (Traslados a Contabilidad y al Ordenador de Pagos).

Remitiendo para informe instancia de D. Salvador Echegaray solicitando exención del pago de derechos de Aduanas para material de sondeo.

Remitiendo a D. Antonio Argimón, de Barcelona, el informe del Ingeniero Sr. Dupuy de Lome.

Contestando a la instancia presentada por el Alcalde de Alcalá de Chisvert referente a alumbramiento de aguas.

Contestando a la instancia presentada por el Alcalde de las Altas Torres (Ávila) en la que solicita abono de subvención para alumbramiento de aguas subterráneas.

Contestando a instancia de D. José M. Fuentes (Los Alcáceres, Murcia), en que solicita abono del tercer plazo de subvención para alumbramiento de aguas.

#### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Orden de libramiento a favor del Habilitado de la Escuela de 2.000 pesetas para material de enseñanza en el tercer trimestre.

Idem íd. de 2.500 para práctica de alumnos en el manejo de máquinas.

Idem íd. 5.000 pesetas para el laboratorio metalográfico.

Trasladando al Ministerio de Hacienda comunicación de la Escuela, en que se pide exención de derechos de Aduanas para material.

#### *Escuela de Ayudantes de Minas*

Traslado al Subdirector de la Escuela de Mieres de la Real orden aprobando propuesta del cambio de fechas de exáme-

nes (traslado al Presidente del Consejo de Minería y al Director de la Escuela de Ingenieros de Minas).

#### *Districtos mineros*

Orden de libramiento ds 215,30 pesetas para material de escritorio y oficina del Distrito minero de Madrid.

\* \* \*

#### **Real decreto de colegiación obligatoria de propietarios de minas**

##### **EXPOSICIÓN**

Señor: Agrupados los intereses comerciales, industriales, náuticos, agrícolas y de la propiedad urbana del país, en organismos que con la denominación de Cámaras tienen a su cargo el cuidado de aquéllos y procuran el desarrollo de dichos ramos, actuando en la economía nacional en representación de los mismos, viene hace tiempo advirtiéndose la necesidad y conveniencia de reunir en análoga forma los intereses mineros, que son, por su importancia, una de las bases de la riqueza nacional.

Para lograr tal fin, basta crear las Cámaras Mineras, estableciendo la colegiación obligatoria, inspirándose para el funcionamiento de estos nuevos organismos en los principios fundamentales que regulan el de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación, Agrícolas y de la Propiedad Urbana, si bien con aquellas modificaciones que las modalidades peculiares de los intereses mineros aconsejen introducir.

Ha de ser el fin esencial de las Cámaras Mineras el fomento de la industria minero-metalúrgica del país, a cuyo objeto elevarán al Gobierno las propuestas que estimen conveniente y facilitarán aquellos informes y noticias que puedan interesar al Poder público. Cuidarán de divulgar la enseñanza de la minería, creando o subvencionando Escuelas e instituciones que a tal fin se encaminen, procurando en ellas dar a la enseñanza un carácter práctico que sirva de complemento a los estudios teóricos de las profesiones de Ingeniero y Ayudante dedicados a la minería.

Há tiempo se pretende la formación de un catálogo de la riqueza minera de la Nación, que pueda servir de base para las relaciones comerciales de España, y conociendo el Poder público la importancia que para la economía nacional representa tal trabajo, disposiciones de aquél han procurado que se lleva-  
ra a término. No ha sido así aún, por desgracia, y es indudable que las Cámaras Mineras pueden contribuir poderosamente a la formación de estadísticas que faciliten la realización de tal propósito, por el conocimiento exacto que han de tener de este importantísimo ramo de la riqueza nacional.

Sabido es que existen importantes zonas mineras, cuya explotación se hace difícil; en unas, porque costosas investigaciones previas son necesarias; en otras, porque únicamente mediante costosos desagües, que exigen un esfuerzo mancomunado, la riqueza mineral puede ser explotada, y muchas, finalmente, por carecer de medios de transporte que aproximen los minerales a las principales arterias circulatorias del país. Podrán los nuevos organismos facilitar la resolución de las dificultades expuestas acometiendo las empresas que para ellos se precise, a cuyo fin podrán ser autorizados por el Ministerio de Fomento para emitir empréstitos.

Mas con ser tan importantes las misiones que señaladas quedan, aún lo es más aquella que se relaciona con la acción social que las Cámaras pueden y deben ejercer en los conflictos que se originan entre el capital y el trabajo, pues podrán con la autoridad que les prestan, tanto en común origen como en profundo conocimiento de las cuestiones que se diriman, intervenir en ellas, procurando el concierto de los intereses antagónicos, cooperando así eficacísimamente a las acciones de Gobierno que no pueden ejercerse de un modo efectivo sin el concurso de organismos sociales que las complemen-  
ten. Y la autoridad de estos organismos será aún mayor si atienden, como seguramente lo harán, con preferente cuidado, a todas las cuestiones que se relacionen con la higiene y salubridad de las minas, a fin de higienizar los trabajos mineros, y procurar, además, la conveniente distribución del personal necesario en los mismos, mediante la creación de Bolsas de Trabajo que faciliten la colocación precisa al personal obrero.

Por estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente pro-  
yecto de Decreto.

Madrid, 23 de setiembre de 1921.—Señor: A L. R. P. de  
V. M., José Maestre.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Fomento, y de acuerdo con Mi  
Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Es obligatoria la colegiación de todos los pro-  
pietarios de minas, Sociedades de todas clases, formadas para  
su explotación, arrendadores y, en general, de todas aquellas  
personas naturales y jurídicas que se dediquen a esta industria.

Art. 2.<sup>º</sup> Estas Cámaras serán Cuerpos consultivos de la  
Administración pública, y serán necesariamente oídas sobre los  
proyectos, modificaciones arancelarias, en todo aquello que a  
esta clase de industria afecta, así como a la tributación a que in-  
tente sujetarse la industria a que representan y a las variaciones  
que pueda sufrir su actual legislación.

Art. 3.<sup>º</sup> El fin de estas Corporaciones será el fomento de  
la industria minera, a cuyo efecto propondrán al Gobierno las  
modificaciones que estimen necesarias y convenientes, para lo  
cual se relacionarán con la Dirección general de Comercio e  
Industria. Será obligación suya principalmente la formación de  
estadísticas mineras, suministrar informes a las autoridades o  
particulares que lo soliciten, facilitar la enseñanza de la mine-  
ría, creando o subvencionando Escuelas e Instituciones que a  
tal fin se encaminen, dirimir por medio de juicios arbitrales las  
diferencias que entre sus socios se susciten, atender con prefe-  
rente cuidado a la higiene y salubridad de las minas, propo-  
niendo cuantas reformas la práctica les aconseje y crear Bolsas  
de Trabajo minero, para que en todo tiempo pueda saberse el  
personal obrero que sobre o falte en cada región.

Podrán contratar empréstitos, mediante la previa autoriza-  
ción del Ministro de Fomento, para llevar a cabo cualquiera de  
estos fines que se les encomiende, a cuyo efecto podrán con-  
certarse varias Cámaras entre sí, así como reunirse en Asam-

bleas generales, siempre que el Ministro de Fomento lo autorice, en las cuales procurarán llegar a una solución armónica en lo que afecta a sus intereses. También podrán, como personas jurídicas, adquirir toda clase de bienes.

Art. 4.<sup>º</sup> Se creará una Cámara Minera en todas aquellas provincias en donde existan minas en explotación, con domicilio en la capital, así como en Melilla y Ceuta. Podrán igualmente crearse Cámaras Mineras en las ciudades donde existan Sindicatos de productores de minerales, reconocidos oficialmente con anterioridad a la publicación del presente Real decreto, como acontece en Linares y Cartagena.

Cada Cámara constará del número de miembros que determine el Ministro de Fomento, a propuesta de la misma, y teniendo para ello en cuenta el número de minas en explotación o denunciadas, el capital que representen, número de propietarios y el de trabajadores que se necesiten.

El número de miembros de que cada Cámara constará no podrá ser inferior al de 10 ni superior a 40.

La jurisdicción de la Cámara comprenderá la de toda la provincia, si no existiese en ella más que la de la capital. En los casos en que existiera más de una Cámara dentro de la misma provincia, se fijará el territorio que cada una comprenda, que en todo caso abarcará el que corresponda a cada Sindicato minero en aquellas Cámaras que se hubieran constituido con arreglo a lo dispuesto en el primer párrafo del presente artículo.

Las Cámaras podrán ceear representaciones o delegaciones en las localidades en que por el gran desarrollo de esta industria lo estimen conveniente o necesario.

En aquellas provincias donde la minería no se hubiera desarrollado o notoriamente fuera insuficiente para la creación de una Cámara, se sumarán los electores a la Cámara de la provincia inmediata que soliciten, debiendo procurarse se efectúe la agregación a la que menos industria minera tenga.

Art. 5.<sup>º</sup> Las Cámaras Mineras tendrán derecho a elegir un Vocal cuando estén constituidas por 20 o menos miembros, y dos si pasan de ese número, para que las representen en los Consejos provinciales de Fomento y en las Juntas de Obras de Puertos, de cuyos cargos serán poseicionados por los Presiden-

tes respectivos, previa presentación de los nombramientos, pudiendo ser designados también los Vocales cooperadores, y considerándose modificadas por esta disposición las que se refieran a la composición de dichos organismos.

Art. 6.<sup>º</sup> Todo socio o elector de la Cámara estará obligado a su sostenimiento con una cuota que fijará la Corporación, cuyo máximo no podrá exceder de 25 pesetas al trimestre. Dentro de esta suma las Cámaras fijarán una escala de cuotas por grupos y categorías, teniendo para ello presente el canon de superficie que cada uno pague o las utilidades que cada mina dé cuando estén en explotación.

Para ser elector y elegible se requerirá ser español, mayor de edad, sin distinción de sexo, y tener completa su capacidad civil. Las mujeres casadas, los menores e incapacitados, ejercitarán este derecho por medio de sus representantes legales.

Los extranjeros sólo podrán ser electores siempre que lleven diez años de residencia y cinco en el ejercicio de la industria.

El cargo de miembro de la Cámara durará seis años, y serán renovados por mitad cada tres.

Cada Cámara tendrá un Presidente, que la representará y será el encargado de la ejecución de sus acuerdos, uno o dos Vicepresidentes, un Tesorero y un Contador.

Las personas que hayan de desempeñar estos cargos se nombrarán al constituirse las Cámaras, y además después de cada renovación trienal. Cada Cámara tendrá un Secretario permanente y retribuido, con consultiva, sin voto, nombrado libremente por la Corporación.

Art. 7.<sup>º</sup> Se autoriza a las Cámaras para nombrar vocales cooperadores con derecho a intervenir en todas las discusiones, y con voto en cuantos asuntos juzgue la Cámara conveniente concedérsele en su Reglamento del régimen interior.

Estos Vocales serán elegidos entre las personas que, no siendo asociados electores, reúnan condiciones especiales y puedan ser útiles para los fines de las mismas.

El número de Vocales cooperadores no podrá exceder de la quinta parte del de los miembros que constituya la Cámara.

Art. 8.<sup>o</sup> Las Cámaras quedarán obligadas a remitir anualmente para su aprobación al Ministro de Fomento sus presupuestos generales y especiales de cada obra que realice, las cuentas de ambos y una Memoria de los trabajos ejecutados.

Art. 9.<sup>o</sup> Las Cámaras Mineras dependerán directamente del Ministerio de Fomento, el cual dictará, en el plazo de tres meses, las disposiciones complementarias que fuesen precisas para la ejecución de este Real decreto.

Dado en Palacio a 23 de setiembre de 1921.—ALFONSO.  
El Ministro de Fomento, *José Maestre*.

\* \* \*

**Real orden de Fomento regulando la situación escolar de los alumnos de las Escuelas de Ingenieros que hayan sido incorporados a filas.**

Ilmo. Sr.: En atención a las circunstancias actuales, que han determinado la incorporación a filas de numerosos alumnos de las Escuelas especiales de Ingenieros Agrónomos, de Caminos, Canales y Puertos, Industriales, Minas y Montes, los cuales se ven en la imposibilidad de continuar sus estudios dentro de las reglas establecidas para tiempo de normalidad,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.<sup>o</sup> Los alumnos oficiales y libres del curso de 1920 a 1921 que estén incorporados a filas y no hayan podido examinarse en setiembre último, tendrán derecho a hacerlo cuando erminen su situación de incorporados, sin necesidad de nuevas matrículas y siempre que lo soliciten dentro de un plazo de tres meses, a partir del término de dicha situación.

2.<sup>o</sup> Los alumnos que se incorporen en el presente curso conservarán sus derechos a sufrir dos exámenes, cuando lo soliciten, siempre que no hayan podido o no puedan hacerlo en las épocas fijadas. Para sufrir el segundo examen deberán haber transcurrido siete semanas desde que hayan realizado el primero.

3.<sup>o</sup> En cualquier momento del curso 1921-22 se admitirán en las respectivas Secretarías de las Escuelas matrículas ordinarias para los citados alumnos con los mismos derechos an-

tes expresados, autorizándose a las Juntas de Profesores para señalar en cada caso los trabajos complementarios que deban realizar aquéllos para poder sufrir la prueba o examen de fin de curso.

4.<sup>o</sup> Las faltas que cometan los alumnos a las clases, trabajos, prácticas, visitas y excursiones durante el tiempo que estén sirviendo en filas, no les serán imputadas como voluntarias, sino como causadas por acto de fuerza mayor, debiendo a este efecto dar en Secretaría el aviso oportuno y presentar después los certificados competentes de entrada y salida en los registros en que sirvan para el cómputo de tiempo.

5.<sup>o</sup> Los alumnos que aprueben las asignaturas correspondientes a un año de carrera, y siempre que no hayan sufrido más que dos exámenes en ellas, ocuparán el lugar que les correspondería en la promoción de origen al suspender los estudios.

6.<sup>o</sup> Para poder acogerse a los beneficios de la presente Real orden será preciso justificar debidamente la permanencia en filas en las fechas fijadas para matrícula y exámenes reglamentarios.

7.<sup>o</sup> Quedan facultadas las Juntas de Profesores de las Escuelas para resolver los casos particulares que se ofrezcan y para adaptar los anteriores preceptos al régimen de cada Establecimiento.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 10 de octubre de 1921.—*Maestre*.—Sr. Subsecretario de este Ministerio.

\* \* \*

**Presidencia del Consejo de Ministros**

*Lista de las variantes propuestas por los Ministerios en la relación vigente de artículos o productos que el Estado puede adquirir de la industria extranjera para sus distintos servicios.*

Los Ministerios de Gracia y Justicia, Gobernación, Instrucción Pública y Trabajo no proponen variación alguna.

El Ministerio de la Guerra propone las siguientes:

MINISTERIO DE LA GUERRA

Nota de las variantes que para el año venidero consideran las Secciones de Artillería, Aeronáutica y Sanidad Militar deben introducirse en la relación de artículos o productos para cuya adquisición se admite la concurrencia extranjera.

Título I.—Productos naturales.

Se añadirá al final: Algodón en bruto de fibra corta.

Título II.—Productos metalúrgicos.

Apartado A.—Hierro y acero.

Dice en el primer renglón: Lingotes de hierro puro y planchas laminadas procedentes del pudelado de aquél, y debería decir:

Lingotes de hierro sueco y planchas laminadas y bolas procedentes del pudelado de aquél.

Las variantes que se proponen responden a las necesidades sentidas por los Establecimientos de Industria militar, a cargo del Cuerpo de Artillería.

En el título I se pide la adición del algodón en bruto de fibras cortas, por no ser de producción nacional y necesitarse en nuestras fábricas para la fabricación de fulmicotón.

En el título II se solicita la inclusión de bolas procedentes del pudelado de hierro sueco, porque necesitándose en las fábricas planchas laminadas para piezas de grandes dimensiones, en el comercio no se pueden adquirir porque no las hay.

*Camiones automóviles de cuatro ruedas motores*

Las unidades aerostáticas de tracción automóvil necesitan llevar camiones de esas características para el motor torno y para el carro furgón, al objeto de poder entrar en terreno labrado y aumentar todo lo posible la movilidad del globo, cosa que sólo puede conseguirse haciendo que todo el piso del camión sea adherente.

Como esos camiones no se fabrican en España, es preciso recurrir al Extranjero para adquirirlos; por eso proponemos la inclusión en la relación.

*Motores tornos para globos cautivos*

Estos motores de explosión, unidos al correspondiente torno y con el cable de retención, se han estudiado y establecido para hacer frente a una necesidad especial y con características diferentes de los demás motores de explosión.

No se fabrican en España, y, por tanto, es necesario comprarlos en el Extranjero, por lo cual proponemos su inclusión en la relación.

Gasolina y aceite, cámaras fotográficas, placas, reveladores, fijadores y demás productos fotográficos, instrumentos. (Por no disponer la Industria Nacional de artículos fotográficos a propósito para aviación.)

Altímetros, barógrafos, brújulas, inclisiómetros, indicadores de pilotaje, indicadores de deriva y, en general, de todos los aparatos indicadores de rutas o que sirvan para determinarla. (Por falta de producción nacional.)

Estufas de desinfección, locomóviles con sus modernos recursos, carrozados automóviles ligeros y pesados para conducción de enfermos y heridos, mesas de operaciones de movimiento automático a pedal y tanques filtros.

Los Ministerios de Estado, Marina, Hacienda y Fomento no han enviado hasta la fecha comunicación alguna.

Madrid, 30 de setiembre de 1921.—El Subsecretario, *José F. Lequerica*.

\* \* \*

**Real orden sobre consumo obligatorio de combustibles nacionales**

Ilmo. Sr.: La considerable reducción del consumo de carbón que se advierte en todas partes plantea a nuestra industria hullera en una situación angustiosa, que no puede mirar el Gobierno con indiferencia. Por el contrario, ha de constituir para ésta hondísima preocupación arbitrar los medios para vencer las dificultades con que tropieza, pues de este modo favorece al fin el desarrollo de todas las demás industrias a ella subordinadas.

Aspiración, no sólo de la industria hullera, sino de la nación toda, es asegurar para nuestra producción el consumo na-

cional, comenzando por el de aquellas industrias que, como la de transportes, constituyen factor importante del consumo, y que, aun cuando no baste, desgraciadamente, en los momentos actuales para solucionar la crisis que la falta de mercado plantea a las minas de carbón españolas, ha de servir, fundamentalmente, para aliviarla.

A establecer el debido concierto entre productores y consumidores, con objeto de que el auxilio que a la industria hullera debe prestar el Gobierno, no represente lesión para los intereses igualmente respetables de la industria ferroviaria, tiende el nombramiento de una Comisión mixta en que estén representados los intereses de todos, esperando confiadamente que este primer paso acierte a señalar el camino que debe seguirse para que, en beneficio de toda nuestra economía nacional, sean utilizados por nuestras industrias los recursos combustibles que nuestro subsuelo posee.

En virtud de lo expuesto,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.<sup>º</sup> Que por las Compañías de ferrocarriles se consuman carbones nacionales, excepto en aquellos casos de imposibilidad por razones técnicas.

2.<sup>º</sup> Se crea una Comisión mixta cuyo Presidente será el del Consejo de Obras Públicas y formada por los Sres. D. Matías Ibrán, D. Pedro Ortiz Muriel, D. Angel Ruiz Huidobro y D. Emilio González Llana, en representación de las principales cuencas carboníferas, y otros cuatro representantes designados por las Compañías de los Caminos de Hierro del Norte de España, Madrid a Zaragoza y a Alicante, Madrid a Cáceres y a Portugal y de Andaluces, en un plazo de ocho días, a contar de la fecha de esta Real orden.

3.<sup>º</sup> Esta Comisión procederá a determinar el consumo que han de hacer las Compañías ferroviarias de combustibles nacionales, teniendo en cuenta que ha de adquirirse todo el que pueda suministrar la industria nacional.

4.<sup>º</sup> La Comisión establecerá las normas generales para fijar los precios y condiciones de suministros en un plazo no mayor de veinte días, a contar de la fecha de esta Real orden.

5.<sup>º</sup> Una vez establecidas dichas normas, la Comisión fija-

rá periódicamente, con arreglo a ella, los precios a que habrán de ser suministrados a las Compañías ferroviarias los carbones nacionales necesarios para su consumo.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 17 octubre 1921.—*Maestre*.—Señor Subsecretario de este Ministerio.

\* \* \*

**Real orden de Hacienda nombrando una Comisión que informe sobre el régimen arancelario de los productos siderúrgicos y metalúrgicos.**

Ilmo. Sr.: Uno de los índices económicos que señalan con mayor exactitud el grado de desarrollo industrial de un país es el referente a las industrias siderúrgicas y metalúrgicas; y si las enseñanzas de la última guerra no hubieran demostrado que para la propia defensa es indispensable una potente producción siderúrgica y metalúrgica, las condiciones naturales del subsuelo nacional, rico en yacimiento de carbón y minerales de los máspreciados metales, aconsejarían igualmente al Poder público fomentar por cuantos medios estén a su alcance el crecimiento de la siderurgia y de la metalurgia.

Sin duda alguna el Arancel constituye uno de los medios más eficaces para alcanzar este resultado; pero para ello es indispensable que los derechos que se impongan a las manufacturas guarden una justa relación con los que se hayan señalado a las primeras materias y semiproductos. Si no se hiciera así, la siderurgia no podría desenvolverse por la debilidad de las industrias transformadoras, y a la vez estas últimas tampoco podrían alcanzar el grado de prosperidad conveniente si la siderurgia nacional no tuviera capacidad de producción para atender a las demandas de consumo. Tan ligados y armónicos son, por tanto, estos altos intereses de la economía nacional, que el Gobierno debe mostrar especialísima solicitud para atenderlos en la medida de lo justo; y al efecto,

Su Majestad el Rey (q. D. g.), se ha dignado disponer lo siguiente:

Artículo 1.<sup>º</sup> Se constituye en el Ministerio de Hacienda

una Comisión especial, presidida por el Excmo. Sr. Subsecretario, compuesta por un representante de la siderurgia española, por otro de los transformadores y por un representante del Ministerio de Fomento y otro por el de Hacienda.

Art. 2.<sup>º</sup> La Comisión a que hace referencia el artículo anterior, previas las consultas, informaciones e inspecciones de fábricas y talleres que crea conveniente realizar, dictaminará en el plazo más breve posible, y siempre antes de 1.<sup>º</sup> de diciembre próximo, sobre los derechos arancelarios mínimos que deban proteger a los productos de la industria siderúrgica y sobre la repercusión que las modificaciones que propongan al dictamen de la Comisión permanente deban tener en los derechos propuestos por aquélla para proteger los productos de la industria metalúrgica, a fin de que el Gobierno pueda tener en cuenta dicho dictamen, como elemento importantísimo de información, al promulgar el Arancel definitivo.

Art. 3.<sup>º</sup> A los efectos señalados en los artículos anteriores se nombrará, en representación de la industria siderúrgica, a D. Gregorio Prados Urquijo; en la de la metalúrgica, a don José Serrat y Bonastre, y como representante del Ministerio de Hacienda, a D. Tomás Pérez de Azcárate.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 3 octubre 1921.  
*Cambó*—Señor Subsecretario de este Ministerio.

\* \* \*

**Real orden de Fomento dictando reglas para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real decreto de 23 de setiembre último, por el que fueron creadas las Cámaras Mineras de España.**

Ilmo. Sr.: Para dar cumplimiento a lo dispuesto por Real decreto de 23 de setiembre último, en virtud del cual se crean las Cámaras Mineras en España,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer lo siguiente:

Primero. Los Sindicatos de productores de mineral, en aquellas capitales de provincias o localidades donde existan, tendrán a su cargo la organización de la Cámara respectiva.

Si en alguna localidad existiese más de un Sindicato, se

pondrán de acuerdo sus Juntas directivas para constituir la que ha de organizar la Cámara. Si dichos Sindicatos no llegaran a un acuerdo, el Gobernador civil de la provincia designará a ocho individuos entre los que pertenezcan a las Juntas respectivas de aquéllos para formar la Junta organizadora, que actuará bajo la presidencia de dicha autoridad.

En las capitales de provincia en las que no existiera organizado ningún Sindicato, se constituirá la Junta a que se refieren los apartados anteriores por el Gobernador civil, Presidente; el Presidente del Consejo provincial de Fomento, Vicepresidente; dos Vocales de la Cámara de Comercio e Industria o un Vocal de cada Cámara, en el caso de que funcionen separadamente; tres propietarios o arrendatarios de minas, elegidos por sorteo entre los contribuyentes por este concepto; el Ingeniero Jefe de Minas de la provincia y el Secretario del Consejo provincial de Fomento, que actuará como Secretario de la misma.

En aquellas provincias donde no existan intereses mineros, no se crearán las Juntas expresadas. En aquellas otras provincias donde la minería no se hubiera desarrollado o notoriamente fuera insuficiente para la creación de una Cámara, las Juntas organizadoras propondrán a qué otra Cámara de la provincia inmediata habrán de sumarse los electores, debiendo procurarse que la agregación se haga a la que menos industria minera tenga.

Segundo. Para la organización de las Cámaras habrán de tener en cuenta las Juntas las siguientes reglas:

a) Las Secretarías de los Sindicatos o de las Juntas organizadoras formarán inmediatamente las listas electorales, ateniéndose a lo dispuesto en el Real decreto que motiva la presente, y elevarán al Ministerio de Fomento, para su aprobación, la propuesta de constitución de la Cámara, expresando el número de miembros de que se compondrá y los grupos y categorías en que habrán de distribuirse los electores respectivos, expresando, en el informe que emitan con la propuesta de constitución, el número total de electores y el que corresponderá a cada uno de los grupos y a cada una de las categorías. El plazo para formar las listas electorales o censo de la Cámara y para elevar al Ministerio la propuesta de constitución, no

podrá exceder de sesenta días, a contar desde la publicación de esta Real orden en la *Gaceta de Madrid*.

*b)* El mismo día en que se remita al Ministerio la propuesta a que se refiere el apartado anterior, serán expuestas al público, en el domicilio del Sindicato o en el Gobierno civil de la provincia, las expresadas listas, y continuarán expuestas durante un plazo de quince días, debiendo los Sindicatos hacerlo público para conocimiento de sus electores.

*c)* Las reclamaciones sobre inclusión o exclusión de los electores o sobre su clasificación se admitirán durante los cinco días siguientes, y en otro plazo igual habrá de resolver la Junta. Estas resoluciones se notificarán a los interesados a medida que se vayan dictando, y contra ella se podrá interponer recurso de alzada ante la Dirección general de Comercio, Industria y Minas, dentro de los cinco días siguientes al de la notificación.

Tercero. Las elecciones para la constitución de las Cámaras se celebrarán inmediatamente después de terminados por los Sindicatos o Juntas organizadoras los trabajos preparatorios, previa convocatoria del Gobernador civil, publicada, por lo menos, con diez días de anticipación y con arreglo a lo que en ella se determina, para lo que se pondrán de acuerdo dicha autoridad y el Presidente de la Junta. Las elecciones podrán convocarse en cuanto haya sido aprobada por el Ministerio la propuesta de constitución, sujetándose a los preceptos siguientes:

*a)* Cinco días antes del en que deban celebrarse las elecciones se reunirá la Junta organizadora para la proclamación de candidatos. Las candidaturas habrán de presentarse firmadas por un número de electores equivalente, por lo menos, al 5 por 100 de los que constituyen el grupo y, en su caso, la categoría correspondiente.

La Mesa, después de examinar las candidaturas, proclamará los candidatos propuestos.

*b)* Cuando el número de candidatos de un grupo o categoría proclamado resulte igual al de los miembros a elegir, su proclamación equivaldrá a la elección, y ésta no habrá ya de efectuarse. Si se diese el caso de que el número de candidatos fuese inferior al de los miembros a elegir, la Junta dará por

elegidos a los proclamados, y en su segunda reunión, que se celebrará a las veinticuatro horas, elegirá por sí misma los individuos del grupo o categoría correspondientes que hayan de llenar las vacantes.

*c)* Las Mesas electorales, para elegir los miembros de las Cámaras, estarán formadas por el Presidente y dos Adjuntos de las Juntas organizadoras y con los Interventores que señala la Ley Electoral vigente, a la que debe atenerse en estas elecciones en cuanto sea aplicable.

*d)* Del acta firmada por todos los que constituyan la Mesa se extenderá, terminado el acto, una copia certificada, que deberá remitirse a la Dirección general de Comercio, Industria y Minas, y otra al Gobernador civil de la provincia, quedando el original archivado en el de la Cámara, juntamente con las actas de las sesiones celebradas por las Juntas organizadoras, el Censo, el expediente electoral y todos los documentos relacionados con la gestión practicada, que se entregará al Presidente del nuevo organismo.

Cuarto. Al constituirse una Cámara queda disuelta la Junta organizadora, o cesa como tal la del Sindicato.

Quinto. Dentro del mes siguiente a su constitución, las Cámaras remitirán, por duplicado, al Ministerio de Fomento, para su aprobación, lo siguiente:

*a)* El Reglamento de régimen interior de la Cámara, que ésta debe aprobar previamente.

*b)* El presupuesto de ingresos y gastos de la Cámara hasta 31 de marzo de 1922.

Sexto. A los efectos de la primera renovación trienal se considerará comenzado el período de actuación de las nuevas Cámaras el día 1.<sup>º</sup> de abril del corriente año.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 14 de octubre de 1921.—*Maestre.*—Señor Director general de Comercio, Industria y Minas.

---

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio de la cuenca minera de Matallana y Orzonaga (León)...	1
Estudio de los criaderos de hierro de Huétor-Santillán, Diezma, Colomera, Loja y Algarinejo (Granada).....	11

### SECCIÓN OFICIAL:

Personal.....	17
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de octubre de 1921.....	17
Resoluciones dictadas en Octubre.....	18
Real decreto de colegiación obligatoria de propietarios de minas.....	21
Real orden de Fomento regulando la situación escolar de los alumnos de las Escuelas de Ingenieros que hayan sido incorporados a filas.....	26
Presidencia del Consejo de Ministros.....	27
Real orden sobre consumo obligatorio de combustibles nacionales.....	29
Real orden de Hacienda nombrando una Comisión que informe sobre el régimen arancelario de los productos siderúrgicos y metalúrgicos.....	31
Real orden de Fomento dictando reglas para dar cumplimiento a lo dispuesto en el decreto de 23 de setiembre último, por el que fueron creadas las Cámaras Mineras de España.....	32

AÑO V.—NÚM. 54

NOVIEMBRE, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

ESTUDIO DE LOS CRIADEROS DE HIERRO  
DE HUETOR-SANTILLÁN, DIEZMA,  
COLOMERA, LOJA Y ALGA-  
RINEJO (GRANADA)

POR LOS INGENIEROS DE MINAS

SRES. DE LA VIÑA Y LÓPEZ PEREA  
(CONTINUACIÓN.—Véase el núm. 53.)

Término de Loja

Los yacimientos de hierro que existen en este término municipal están enclavados en el triásico, y las calizas de esta formación en donde arman estos criaderos, se presentan con muchísima frecuencia tan erosionadas, que ocurre con ellas una cosa análoga a lo que en las jurásicas de Colomera, pues en muchísimos casos no recubren más que las cúspides con espesores débiles y en extensiones pequeñísimas, y aun dentro de estas extensiones están de manifiesto las gredas sobre que descansan, y, consiguientemente, los pequeños mantos de hierro encajados en estas calizas tienen poca corrida y poco espesor, como se pone de manifiesto en las calicatas practicadas en ellas, que unas veces a los cuatro metros, otras a los seis y al-

gunas, las menos, a los 10 metros, han llegado a las gredas y a los yesos sobre que descansan éstas. Tal ocurre en la Roza de Vaquero, tierras del cortijo del Tigre, loma del Espartal, donde está enclavada la concesión *Pepito*; tierras del cortijo de Garcés, cerro de la Huerta y peñón del Nazareno, en donde está enclavada la mina *La Granadina*; tierras del cortijo de Calvillo, mina *Carvillo*; tierras del cortijo de Mora, en su ladera del río Genil; tierras del cortijo del Chopillo, pozo del Trucho, cerro de los Cuatro Cuartos; tierras del cortijo de las Madrilas, loma del Pozuelo, cerro de Juan Alonso y barranco del Gato; tierras del cortijo de Corpas, en donde está enclavada la mina *Inocencia*; cerro del Mojón y arroyo de Juan Gordo, tierras del cortijo de Narváez, tierras del cortijo de la Bobadilla, cerro de las Mentiras, casilla de la Martina, en donde se halla enclavada la mina *La Gira*; cerro del Alamo, casilla de Aguilera, casilla de Pedro Fernández Corpas, cerro de los Conejos y laderas N. y S. del arroyo de la Viñuela, y tierras del cortijo de la Viñuela, en la zona de los Montes, y en la zona de la Zagra el barranco del Lamedero, cortijo de Martilla, en donde está enclavada la concesión de *Nuestra Señora de las Angustias*; cortijos del Chopillo Alto y Bajo y cerro del Arca.

*Cerro del Castellón*.—En éste está enclavada la concesión denominada *Concha*. Todo este cerro, y principalmente sus laderas O. y N., están cubiertas de calizas estratificadas, en que la dirección de sus estratos es de NE. a SO., con tendido al E.-S. poco pronunciado. Estas calizas comprenden un criadero interestratificado en las mismas, cuyo afloramiento es perceptible en más de 500 metros de corrida; diversas calicatas practicadas en él, algunas hasta de 12 metros de profundidad, han puesto de manifiesto que su potencia o espesor aumenta con la misma, pero no así la ley en hierro de la roca de relleno; pues examinada ésta, se reduce a fragmentos de caliza embadurnada de óxido de hierro, siendo su ley escasamente de un 35 por 100.

*Mina Nuestra Señora de Lourdes*.—En la porción de Riofrío, comprendida entre la carretera de Loja a Rute y el cortijo alto de los Alhamuces, existe una serie de estratos calizos, cortando casi normalmente al río y dirigidos de Noreste a

Suroeste, de tal manera que forman un manchón de calizas de más de 700 metros de N. a S. Estas calizas arrancan de las partes altas de la ladera O., y terminan en el promedio de la altura de la ladera E. de este río, de tal modo, que los extremos E. y O. de estos estratos se apoyan en las gredas de las vertientes de este río.

Dentro de la concesión mencionada, y coincidiendo con el primero de los estratos situado al N. de este manchón de calizas, existe un afloramiento ferruginoso que tiene por techo las calizas, y por muro o arrastre las gredas. La mineralización es perceptible hasta la mitad de la altura de la ladera en que aparecen los yesos; la potencia de la misma en la parte alta es de 1,20 metros; existen en la parte alta de este estrato dos labores en dirección sobre el mismo, la más alta de ocho metros, la más baja de 10,50 metros, y en la terminación de ésta una rampa sobre el estrato o criadero de 42 metros de longitud; esta rampa tiene por hastial O. las gredas sobre que se apoyan los estratos, y por hastial E. el criadero mismo; la mineralización es perceptible en los 12 primeros metros, en donde está totalmente suspendida.

Dentro del manchón de calizas mencionado, como a unos 75 metros de la línea S. de la concesión referida, cruza el río un afloramiento ferruginoso de 1,50 metros de potencia de hematites roja, el cual corre la suerte que los estratos en que se halla comprendido, en dirección, tendido y altura sobre las márgenes del río mencionado. En las proximidades de la cumbre de la loma al O. de este río, no se ven de sus afloramientos, por efecto de las erosiones superficiales, más que fragmentos sueltos de calizas impregnadas de óxidos de hierro o encajados en las gredas, o bien éstas fuertemente impregnadas del mencionado mineral; tal ocurre en el cruce con la carretera mencionada hasta llegar al cerro de la Cunilla, en donde existe un montón de caliza cuya estratificación está bien conservada y que comprende unas 10 hectáreas, en donde aparece de nuevo este afloramiento, con la misma potencia que en la ladera Oeste de Riofrío, en una corrida de 140 metros.

En la ladera ya mencionada sobre el criadero y en la parte alta de la misma existe practicada una labor en galería de dos

metros de longitud, suspendida al llegar a las gredas; por bajo de ésta, otra galería, en dirección sobre el criadero, de 10 metros, suspendida con un frente de dos metros de anchura; a los seis metros de la boca de esta galería existe practicada una labor de pocillo, de tres metros, en que la potencia del criadero va aumentando; el mineral existente es bastante limpio, pues constituye, seguramente, el 90 por 100 de la totalidad de las tierras; la ley del mismo en hierro es del 59 por 100, con un 6 por 100 de sílice; este mineral es muy deleznable, de un color rojo muy pronunciado, bastante seco, y por su estado de pureza puede tener aplicación para la pintura.

En la ladera opuesta se estaban practicando, en la época de mi visita, pequeños zafarranchos a distintas alturas sobre el criadero, sin poder explicar el resultado de estas labores. El perfil número 1 adjunto, en que aparece por la toma de datos sobre el terreno las dos superficies lógicas que adoptan respectivamente el afloramiento de calizas, con relación a las de las gredas sobre que descansa, nos permite hacer una aproximada cubicación del mineral existente en la ladera O., considerándolo como un prisma de base triangular en que ésta fuese, según el perfil, de 1.670 metros cuadrados por 1,50 metros de potencia como altura, teniendo en cuenta que el mineral representa el 90 por 100 de las tierras, y que a éste se le asigna cuatro de densidad, tendríamos 9.018 toneladas. Veamos el costo de explotación de las mismas: parece lógico que éstas se hiciesen en realce; para esto dividiremos el macizo total en dos parciales, mediante dos galerías que habían de tener, respectivamente, 51 y 27 metros, situadas en las proximidades del lecho del río y hacia la mitad de la ladera, para lo cual pudiera servir la hoy practicada. Estas labores habrían de ser comunicadas entre sí por chimeneas en rampa, en que el arrastre de las mismas serían las gredas en que se apoya el criadero, las cuales servirían para el depósito y extracción del mineral que se fuése arrancando. El precio de costo de las galerías se puede calcular en 30 pesetas, que arrojaría un resultado de 2.340 pesetas; el de las chimeneas, convenientemente fortificadas, se puede calcular en 50 pesetas metro, y como serían 120 metros su longitud, arrojarían un costo de 6.000 pesetas; como la su-

perficie a excavar es de 1.670 metros cuadrados, y la que representan las galerías y chimeneas suponen 400, tendríamos que excavar para arrancar la totalidad del mineral 1.270 metros cuadrados, que, como no habían de salir a más de 10 pesetas metro, aun empleando el relleno, cosa innecesaria dada la dureza de los hastiales y la poca anchura de caja de mina, tendríamos un costo de explotación de 12.700 pesetas. El transporte a la estación de Riofrío se haría por un carril en buen estado de conservación, de tres y medio kilómetros de longitud, en que el costo por tonelada no excedería de cinco pesetas; el transporte a la estación de Málaga a los Altos Hornos, 6,90 pesetas, y suponiendo para la carga y descarga 1,10 pesetas por tonelada, tendríamos un total de 13 pesetas, que en las 9.016 cubicadas arrojan un costo total de 117.208 pesetas, dando un importe total, entre coste de explotación y arrastre, de 138.250.

Valor del mineral: En Málaga, la cotización de fin de año para mineral de fundición era de 20 pesetas el de 55 por 100; como tiene el que nos ocupa el 59 por 100 y abonan por unidad de aumento 40 céntimos, tendríamos para el que nos ocupa un valor de 21,60 pesetas, que en las 9.016 toneladas darían un valor de 194.750 pesetas, y, por tanto, un beneficio de 56.500 pesetas.

Esto es la hipótesis desfavorable de que este mineral no sirviese para pintura, pues aunque tendría el costo de molienda, el beneficio habría de ser muchísimo mayor, pues pasa el valor de la tonelada de 100 pesetas.

No se hace mención del mineral existente en la ladera Este de Riofrío y perteneciente al mismo afloramiento, por desconocer el resultado de las investigaciones practicadas.

*Cerro del Acebuche.*—Este cerro está cubierto de calizas estratificadas dirigidas de E. a O.; en la falda S. existe un afloramiento casi vertical, con tendido al S., perceptible en más de 200 metros de corrida; dos labores practicadas de pocillo ponen de manifiesto un criadero muy pobre de óxido de hierro, de dos metros de potencia, que lo hacen de poca estimación.

*Mina Nuestra Señora de las Angustias.*—En los llanos de Lucena existe un gran manchón de calizas, cuya extensión su-

perifical es de más de 60 hectáreas. Estas calizas están orientadas de E. a O. aproximadamente, con tendido al N. de unos 30 grados. Interestratificado en las mismas existe un afloramiento ferruginoso, perceptible en más de 400 metros de corriada; hay practicadas varias labores someras de investigación, consistentes en calicacas y trancadas, en que se pone de manifiesto el mineral de hierro en forma de hematites roja, con potencias variables de 1,30 a 1,80 metros; en el perfil adjunto representamos la proyección sobre un plano vertical, cuya traza sobre otro horizontal es paralela a la traza del criadero de una rampa efectuada sobre éste, de 15 metros de longitud, con un tendido de 30°, que es el del criadero, y que al final de la misma existen practicados 30 metros de galería, en donde se ponen de manifiesto que el mineral tiene más de 1,80 metros de potencia. La cantidad de mineral puede calcularse que constituye el 90 por 100 de las tierras de relleno; su ley es de 83 por 100, teniendo en sílice el 7 por 100.

En la ladera que da vista al barranco de Sanoscuras se ve la terminación de las calizas, y existen practicados en el afloramiento, situado en la terminación de las mismas, una galería de 20 metros, en que solamente su cielo lleva mineral en escasa cantidad; su piso y hastiales van en yeso.

Teniendo en cuenta el desnivel existente entre la parte O. del afloramiento y la región E. del mismo, en donde existe la galería mencionada, cree el Ingeniero que suscribe que debía investigarse este criadero, bien continuando esta galería, cuyo cielo va en mineral, o bien situándola cuatro o cinco metros por encima de ella, en cuyo caso tendríamos la ventaja de que, yendo sus hastiales en calizas, no necesitaría fortificación alguna, y, por otra parte, estando más sobre el criadero, la mineralización sería mayor.

Veamos el rendimiento que, a base de una metalización de 1,40 metros y despreciando del criadero la diferencia de cubicación existente entre considerarlo vertical a considerarlo de un tendido de 30°, por las zonas estériles que existiesen, podía darnos su explotación.

Desde luego, como el mineral es inferior en dos unidades al 55 por 100, tendría en la fundición de Málaga un valor de

19 pesetas en tonelada; asignándole seis pesetas de costo a la estación de Río frío, siete pesetas de transporte por ferrocarril y una peseta de carga y descarga, nos quedaría un margen en tonelada de cinco pesetas.

Cubicación del criadero: La superficie del mismo, considerando que está metalizado lo que corresponde a los afloramientos, es de 9.950 metros cuadrados, que, a base de 1,40 de potencia y de un rendimiento en mineral de 90 por 100, y asignándole cuatro de densidad, arrojaría 50.000 toneladas, en números redondos.

Costo de explotación: Esta se haría por realce, mediante una preparación consistente en 400 metros de galería y cuatro pocillos, puestos a partir del extremo O. del criadero, de 80 en 80 metros, que, teniendo en cuenta el perfil y el tendido del criadero, nos daría una suma de 120 metros de pozo; una y otros a base de 35 y 50 pesetas el metro, respectivamente, arrojarían un total de 20.000 pesetas. El número de metros cuadrados a excavar quedaría reducido a 8.900, que, a 12 pesetas metro cuadrado, no habría de exceder su coste, en números redondos, de 107.000 pesetas, que, unidas a las 20.000 ya expresadas, sumaría 127.000 pesetas, saliendo el costo en tonelada por 2,60 pesetas próximamente, quedando un margen de 2,40 pesetas en tonelada.

*Mina Santa Julia.*—Existe un manchón de caliza, apoyándose por un extremo sobre los yesos que existen en la loma Norte, de las dos que limitan el barranco del Fraile, y llegando hasta la mitad de su altura, y desapareciendo en las proximidades del barranco de la Barragana; este manchón de calizas de forma trapezoidal, cuya base menor se encuentra en esta loma, alcanza, escasamente, 16 hectáreas de extensión superficial; en él está emplazada la mina *Santa Julia*. Los estratos calizos de este manchón van dirigidos de Noroeste a Suroeste, con tendido al E.-S., de unos 30°. En los estratos situados en los extremos E. de este manchón existe un afloramiento ferruginoso, que tiene la orientación de los mismos estratos y cuya longitud es de 375 metros, que comienza con ellos en el extremo del manchón, en la loma mencionada, y termina en el arroyo de la Barragana.

Labores de investigación abiertas sobre el afloramiento han puesto al descubierto un manto de mineral de hierro, de tres metros de potencia, en que la cantidad de mineral se puede suponer sea el 85 por 100 de las tierras. Estas labores de investigación han consistido en tres niveles; el primero, o sea el más alto, en que el cielo de la galería comunica con la superficie por una chimenea de 18 metros sobre el criadero; el segundo, de 14 metros por bajo de éste, comunicando con el mismo por una chimenea de 14 metros, continuación de la anterior, de 100 metros de longitud, y el tercero, o sea el que está aproximadamente a la altura del barranco de la Barragana, que comunica con el anterior por una chimenea de veinte metros, y el cual tiene 137,50 metros de longitud; además, existe un pozo que en el corte longitudinal está marcado con la letra A, el cual tiene sobre el criadero 15 metros de profundidad. En las investigaciones practicadas se ve que el techo del criadero lo forman calizas y arcillas de acarreo, y el muro, las calizas de la formación. En este manto ferruginoso existen dos zonas, una la situada en el muro en que el mineral es negro y muy silíceo, y la otra la situada en la región del techo en que el mineral es rojo, más rico y menos silíceo que el anterior.

La ley del todo uno se eleva al 47,80, con el 11 por 100 de sílice, y la del más rico, que constituye las dos terceras partes de la potencia del criadero, del 51 por 100, con el 6 por 100 de sílice; de modo que en la apreciación del valor de este criadero no haremos intervenir más mineral que el más rico, que constituye las dos terceras partes de la potencia del mismo.

Valor de este criadero: Suponiendo que este mineral, o sea el más rico, tenga un valor de 18 pesetas, como el transporte a la fundición desde la mina vale 13 pesetas, nos queda un margen en tonelada de cinco pesetas.

Coste de explotación: La explotación la consideraremos dividida en dos partes; una la comprendida entre el pozo A y el barranco de la Barragana, que se haría a cielo abierto por tener escasa altura, pues la máxima es de 13,50 metros, y la restante, que dada su mayor altura, se haría por realce. El hastial Noroeste de la excavación a roza abierta sería el liso de los hierros negros, que presenta un talud de 30°, y es muy duro, y el has-

tial Sureste tendría el talud natural de las tierras, o sea de 45°, por tratarse de terreno de acarreo; de modo que tendriamos que arrancar una cuña de base trapezoidal; de 162 metros cuadrados, y cuya altura sería de 230 metros; quedaría un volumen de 18.600 metros cúbicos, que a dos pesetas, supondrían 37.200 pesetas.

Para el arranque de la segunda parte habrían de acometerse dos labores en galería, una al nivel mencionado y otra que podría ser la practicada en el primer nivel, señalada con la letra B, que dejan, respectivamente, entre sí y sobre el criadero macizos de 27 y 33 metros de altura; la suma de estas galerías es de 232 metros, y habrían de comunicarse la parte más alta de la superficie del criadero con el primer nivel por una chimenea de 27 metros, que muy bien pudiera ser la existente, y ésta prolongarla hasta el cielo de la planta que nos ocupa para alojar en ella los rellenos necesarios; además, en las proximidades del punto B, tendríamos otra chimenea de 33 metros, que nos serviría para la explotación de la zona comprendida entre estos dos niveles a derecha e izquierda de esta chimenea; sería, por tanto, entre galerías y chimeneas una longitud de 325 metros que, a 40 pesetas, serían 13.000 pesetas; quedaría para explotar una superficie de 4.630 metros cuadrados, que a 15 pesetas, arrojarían 69.450 pesetas, dando un costo de explotación, en números redondos, de 120.000 pesetas.

El número de toneladas de mineral bueno a arrancar sería de 48.000 toneladas, correspondiendo un costo en tonelada de 2,50 pesetas, quedando un margen de otras 2,50 pesetas por tonelada.

*Mina Continuación y Mi Enrique.*—Otro manchón de calizas que se extiende de Noroeste a Sureste cruzando el barranco de las Palomas, y terminando en las inmediaciones del río Genil, en donde se halla enclavada la mina *Continuación y Mi Enrique*, comprende un afloramiento ferruginoso que se dirige de E. a O., visible perfectamente en las laderas E. y O. del llamado cerro de la Mina del Cura. Una labor de 26 metros en en galería situada en el promedio de la ladera Este de dicho cerro, al final de la misma, ponen de manifiesto un criadero de hierro magnético, casi vertical y con tendidos variables, unas

veces al N. y otras al S.; tiene por techo y muro, unas veces los yesos y otras las calizas de la formación, dependiendo esto del sentido del tendido. La potencia de este criadero es de dos metros, siendo fácilmente estriable el mineral por la diferencia de dureza con los yesos en que está intercalado; puede suponerse que el mineral de relleno constituye el 60 por 100 de las tierras. El presentarse en la parte baja de la otra ladera de este cerro los afloramientos mencionados hacen suponer que el manto está metalizado en el espacio comprendido entre ambas laderas, a excepción de la parte alta del cerro, constituidas por calizas de acarreo de los cerros situados al Sur de éste.

Podemos hacer una cubicación aproximada del mineral existente, en vista de los resultados de las investigaciones efectuadas y del buen cariz que presentan los afloramientos.

La superficie total, cuyo corte se acompaña, es de 15.500 metros cuadrados, que teniendo en cuenta el 1,20 de potencia, y el 4 de densidad, representarian 74.000 toneladas. El costo de transporte en tonelada se habría de elevar desde este punto a la fundición en Málaga, a 17 pesetas; como con el 55 por 100 vale 20 pesetas, y este mineral tiene el 66,80 de ley, y pagando 40 céntimos por unidad de exceso, el valor de la tonelada resultaría por 24,60 pesetas, quedando un margen de más de siete pesetas en tonelada para gastos de explotación.

Explotación: Atacaríamos el criadero por tres niveles marcados con las letras A, B y C., que sumarian una longitud en galería de 600 metros, y dividiríamos el macizo inferior en cuatro partes, por medio de tres chimeneas o pocillos para alojar en ellos el mineral y el relleno, si hiciera falta; el macizo medio, en dos, por medio de una chimenea o pocillo, y el macizo superior, en dos, por medio de otra chimenea, arrojando una longitud total entre galerías y chimenea de 765 metros, que a 40 pesetas, darían un importe de 30.600 pesetas; quedaría, aproximadamente, a explotar 14.000 metros cuadrados de superficie, que a 12 pesetas, hacen una suma de 168.000 pesetas, mas las 30.000 mencionadas, arrojarían, en números redondos, pesetas 200.000 para gastos de explotación, resultando por tonelada un gasto de 2,70 pesetas, y, por tanto, más de cuatro pesetas de utilidad.

Si desde la mina a la parte más alta de esta zona se pusiese un pequeño cable, el cual no excedería en longitud de 1.500 metros, y cuyo cable fuese movido por un motor de 16 a 20 caballos, es seguro que nos ahorraríamos en el transporte desde la mina a Río frío, después de deducir los gastos de instalación y sostenimiento de este cable, 1,75 pesetas en tonelada, resultando el transporte en este trayecto por 7,25 pesetas, con la condición de elevar 70 a 80 toneladas diarias.

*Cruz de los Montes.*—Sobre la loma en donde se halla emplazada la Cruz de los Montes existe un manchón de calizas de unas 10 hectáreas de superficie; estas calizas van de E. a O., con tendido al N., y existe interestratificado un manto que tiene por muro las calizas y por techo las gredas, cuyo afloramiento, de más de un metro de potencia, es perceptible en unos 300 metros de corrida, de mineral de buena calidad; pero las labores de pocillo efectuadas sobre el criadero han puesto de manifiesto que a los siete metros de profundidad desaparece por completo la mineralización.

*Casilla de Tomás Perea.*—Igual suerte corre otro afloramiento ferruginoso de potencia, calidad y dirección análogas a las anteriormente descriptas, interestratificado en un pequeño macizo calizo que recubre el cerro situado al Norte de la Casilla de Tomás Perea.

*Mina Rafaela.*—Recubre el cerrete en donde está enclavado el cortijo de la Fuente de la Loza un manchón de calizas dirigido de N. a SE., comprendiendo no solamente este cerrete, sino los cerros situados al Norte del mismo hasta la explotación del antiguo ferrocarril minero de Bajoholgado, cuya extensión superficial es de más de 60 hectáreas; en él está enclavada la concesión llamada *Rafaela*. Estas calizas adoptan en su estratificación un tendido que es el mismo que la pendiente del terreno que recubren, de modo que presenta varios anticlinales; en las denudaciones existentes al Sur y al Este del cerrete mencionado aparecen con un espesor de tres metros reposando sobre las gredas; están recubiertas de una capa de terreno vegetal de muy poco espesor, y en las denudaciones que presenta ésta, en donde aparecen las calizas, es frecuente ver manchas de limonita, y en otros puntos estas calizas, algo des-

compuestas, como de haber sufrido el ataque de las aguas ácidas mineralizadoras. En los perfiles adjuntos se representan dos zafarranchos, uno de 12 metros de longitud y otro de cuatro y de cinco de anchura en que aparece el mineral después de haber pasado un metro de caliza, con una potencia de 1,20 metros y una ley media de 52,30 por 100. La profundidad de estas calicatas, a juicio del Ingeniero que suscribe, no es bastante para completar este reconocimiento, dado el grado de descomposición en que se encuentran las calizas del arrastre de esta veta, pues es muy posible que continuase la mineralización en profundidad. Es una verdadera lástima que en esta zona no se hayan efectuado más reconocimientos, dado el buen cariz que, como anteriormente he dicho, presentan estas calizas, y lo fácil y económica que sería la explotación, caso de que dieran buen resultado las investigaciones y cuya explotación se habría de hacer a roza abierta, lo económico de su transporte a la estación de Salinas, pues no habría de pasar de 2,50 pesetas la tonelada y el transporte a Málaga, que sería 6,30 pesetas; en suma, que el transporte con carga y descarga no llegaría a 10 pesetas.

*El Cerrón.*—Recubre el denominado cerro del Cerrón un manchón de calizas de pocas hectáreas de superficie, las cuales están estratificadas y dirigidas de NE. a SE. y con tendido muy pronunciado al Noroeste. En éstas se percibe un afloramiento ferruginoso que sigue la dirección de los estratos de 40 a 50 centímetros de espesor; dos calicatas practicadas sobre él, una de ellas de ocho metros, ponen de manifiesto un manto de hematites roja de unos 50 centímetros de potencia, el que por su aspecto parece buen mineral; pero la gran compacidad que presentan las calizas de pendiente y arrastre parece que tienden a hacer desaparecer la metalización, haciendo, por tanto, este criadero poco estimable.

*Mina Jesusa.*—Recubre la superficie del terreno de la denominada Haza del Lobo y Puerto del Borrico, un manchón de calizas de más de 80 hectáreas de superficie, y en él se halla enclavada la mina *Jesusa*. En éste se halla interestratificado un afloramiento de mineral de hierro, perceptible en más de 400 metros de corrida, a partir del barranco de las Mentiras, hacia

el O.; este afloramiento se dirige de NE. a SE., con tendido al NE., de unos 30°, habiendo practicadas sobre él algunas calicatas de reconocimiento que ponen de manifiesto el criadero, con una potencia de 1,50 metros, término medio. Un socavón puesto en la ladera Norte del cerro que cruza estos afloramientos corta este manto con una potencia de más de 1,50 metros y una galería de más de 40 metros practicada sobre el criadero en la ladera Este del cerro mencionado acusan una potencia de 1,50 metros; el mineral que arrojan estas tierras se puede calcular en el 80 por 100 de las mismas, y su ley es el 51,50 por 100, con el 7 por 100 de silice. Como estos afloramientos ferruginosos no han sido preceptibles al Este del barranco de las Mentiras, y como por otra parte las calizas persisten al Norte y Sur del cerro en que está el afloramiento, veremos el rendimiento de la explotación de un macizo que tuviese por base inferior el piso de una galería que estuviese cuatro metros por encima del barranco de las Mentiras, y por base superior dos metros por bajo de la línea del terreno; consideraremos el criadero como vertical, despreciando la diferencia de cubicación que existiese a considerarlo con tendido medio de 30° por las zonas estériles que hubiese.

Suponiendo que la preparación fuese como se indica en el perfil adjunto y que la explotación se hiciese por realce, que el metro de avance en galería y chimeneas fuese de 40 pesetas y el metro cuadrado de excavación en realce fuese de 12 pesetas, tendríamos un costo de arranque de 131.000 pesetas. El transporte a la estación de Salinas podremos suponerlo en cinco pesetas, y el de transporte por ferrocarril a Málaga y carga y descarga en 7,30 pesetas, dando un costo de transporte en tonelada de 12,30 pesetas.

Como el mineral, dada su ley, valdría unas 18 pesetas, hay un margen en tonelada de 7,50 pesetas para gastos de explotación. Como el número de toneladas, teniendo en cuenta los datos apuntados para esta mina, es de 48.000, tendríamos por tonelada un gasto de explotación de tres pesetas, en números redondos, quedando más de dos pesetas de beneficio en tonelada.

*Grupo Lola.*—Existe un manchón de calizas que parten del

cerro de la Pedriza Colorada y se extiende por dos o tres cerretes que hay al Noroeste de este Cerro, con unas 45 hectáreas de extensión; en este manchón de calizas están enclavadas las minas *Lola* y *Lola Ampliación*, y comprende cuatro afloramientos, de los cuales los más importantes son dos que corren paralelamente de NE. a SE., visibles, el más al S., sin interrupción en más de 800 metros de corrida, y el situado más al N., en más de 250 metros; estos afloramientos tienen una potencia media de 1,50 metros, con tendido al NE. de unos 35°. El afloramiento más al S. descansa sobre las gredas y tiene por techo las calizas de este manchón, y el más al N. tiene por respaldos las calizas. De estos dos criaderos, el único que ha sido reconocido y explotado en 13 metros de altura ha sido el más al Sur en su región Oeste, que es la enclavada en el cerro de la Pedriza, seguramente por las facilidades que ha prestado la topografía del terreno; en los otros afloramientos mencionados no se han practicado ni aun labores en calicata.

Para esta explotación ejecutaron tres socavones; el más alto, que tiene cinco metros de longitud; el medio, que tiene 60, hasta cortar el criadero, habiéndose efectuado a E. y O. del mismo 90 y 30 metros de galería hasta llegar al estéril; este nivel está 11 metros por bajo del anterior, estando explotado desde él hasta la superficie; llaves existentes en el macizo explotado acusan una potencia de dos metros, y labores de pociello efectuadas en el piso, algunas de ocho metros de profundidad, demuestran que la metalización sigue en este sentido siendo en algunos puntos superior a tres metros. Esto indujo a los explotadores a aprovechar para la explotación de esta zona del criadero el mayor desnivel que presenta el terreno, practicando un tercer socavón dirigido como los anteriores al NE., de 260 metros de longitud, estando, tanto éste como los anteriores, practicado en gredas y cortando el criadero por su arrastre; este socavón está hundido, no pudiéndose, por tanto, haberse hecho la visita a esta zona; pero en su boca de entrada se ve bastante mineral amontonado. Según lo manifestado por el práctico que ha trabajado en esta mina como capataz, y al que he de prestar algún crédito por reflejar la verdad en lo inspeccionado por mí, se practicó sobre el criadero unos 20 me-

etros de galería al E. y cinco al Oeste de este socavón, con una metalización media de tres y medio metros, siendo la causa, según él, de la suspensión de estos trabajos el escaso precio que el mineral en aquel tiempo tenía. La ley de este mineral es del 53,40 por 100, pudiéndose calcular que el 85 por 100 de las tierras de relleno del criadero son de mineral de hierro.

En la hipótesis que en longitud tenga el criadero, las magnitudes dadas en el perfil longitudinal adjunto, o sea de las líneas en que termina sean las señaladas, sin interrupción, existe una superficie a explotar, ateniéndose a dicho perfil, de 3.200 metros cuadrados, que suponiéndole 2,50 metros de potencia como mínimo dan 8.000 metros cúbicos, que, a base de un 85 por 100 de rendimiento, y asignándole cuatro de densidad, tendríamos 27.000 toneladas, en números redondos.

Gastos de transporte: Este se haría en carros desde la boca mina a la estación de Salinas, sirviéndonos como carretera la antigua explanación del ferrocarril minero de Bajoholgado, y el coste en tonelada no pasaría de cinco pesetas, que unidas a otras siete que importa hasta Málaga, con carga y descarga asciendería a 12 pesetas.

Coste de explotación: Se haría continuando el nivel mencionado hasta la terminación de la metalización, y se comunicaría este nivel con el superior por dos chimeneas marcadas en el perfil longitudinal, dando esta labor de preparación una suma de 162 metros, que a 40 pesetas, sumarían 6.500 pesetas, quedando de superficie a explotar en realce 2.900 metros cuadrados, que a 15 pesetas, por necesitar relleno, darían un importe de 43.500 pesetas, arrojando, por tanto, la explotación un costo de 50.000 pesetas, y en tonelada, escasamente, dos pesetas. Como el mineral había de valer a 19 pesetas, queda un margen de beneficio, después del costo de arranque y transporte, de cinco pesetas.

Por bajo de este nivel no hay que pensar en reconocimientos ni explotación, por estar las aguas en él.

No se ha efectuado ningún reconocimiento en los otros tres afloramientos. Paralelo al que nos ha ocupado antes, y situado más al N., dado el cariz que presenta y atendiendo al valor que hoy tiene el mineral, si las investigaciones que se efec-

tuasen corrieran la suerte del anteriormente mencionado, podría efectuarse su explotación por pozos, con algún rendimiento.

*Minas Luis y California.*—Cerro del Colmenarejo: Este está situado al NE. de los anteriormente mencionados, y es una pequeña prominencia en el terreno cubierta de un manchón de calizas, de escasamente una hectárea de extensión superficial. Estas calizas adoptan un tendido que se ciñe por todas partes a las pendientes de sus faldas; en una palabra, que visten el cerro. El estrato más superficial está metalizado en óxido de hierro, siendo el desarrollo del arco que constituye su afloramiento de unos 70 metros; este manto tiene por techo o pendiente las gredas, y por muro las calizas; su tendido varía entre 25° y 40°; ha sido sometido a explotación un trozo de 35 metros por medio de dos pocillos de 20 metros, situados en sus extremos; la mineralización es de 1,50 metros, y el rendimiento en mineral de las tierras, de un 80 por 100. A la profundidad ya mencionada disminuye la potencia; así es que, dada esta circunstancia y la poca longitud de su corrida, hacen este criadero poco estimable, a pesar de la buena ley del mineral; este criadero se encuentra dentro del perímetro de la mina *Luis*.

Cerro de las Herrerías: Este se halla situado al SE. del anterior y muy cerca del mismo; está cubierto por un manchón de calizas, de unas 10 hectáreas de extensión. Existe ya casi explotado un manto en dirección de E. a O., contendido al Norte, de unos 45°; la potencia del mismo en algunos puntos ha sido superior a cuatro metros, y la longitud de la parte explotada, de más de 100; dos socavones practicados en la ladera Norte de este cerro, y dirigidos al S. cuatro y 12 metros, respectivamente, por bajo del piso de la explotación efectuada, ponen de manifiesto en el primero que la potencia disminuye notablemente, pues no llega a un metro, y en el segundo, que las calizas llegan a desaparecer, pues se pasa directamente en su corrida de las calizas de acarreo que constituyen el techo de este manto a las gredas sobre que descansan las calizas, siendo, por tanto, tan escasa la cantidad de mineral que puede existir, y a pesar de su buena ley, pues hay hierro magnético, que lo hacen poco merecedor de ocuparse de su explotación; este criadero está dentro de la concesión *California*.

Cerro de la choza de Caparrón: Otro manchón de calizas, de unas 10 hectáreas de extensión superficial, recubre este cerro, y en él se halla emplazada la concesión *Segunda Ampliación Lola*. Un afloramiento de 70 metros de corrida, que tiene por tendido la pendiente de la falda SE. del mismo, de 1,50 metros de potencia, del cual ha sido sometida a explotación a roza abierta una longitud de 45 metros, constituye este criadero. Por un pequeño socavón practicado en esta ladera, a seis metros por bajo del piso de lo explotado, que demuestra que la potencia queda reducida a 70 centímetros, y unido esto a la escasa ley del mineral, que no llega al 45 por 100, hacen este criadero poco estimable.

(Concluirá.)

---

## SECCION OFICIAL

### Personal

Por Real orden de 13 de noviembre, y por fallecimiento del Ingeniero Jefe de primera D. Enrique Jubés y Romero, han ascendido: a Ingeniero Jefe de primera, a D. Adolfo de la Rosa; a Ingeniero Jefe de segunda, a D. Pío Portilla y Piedra; a Ingeniero primero, a D. Agustín Marín y Beltrán de Lis, y reingresa, como Ingeniero de segunda, D. Luis Suárez del Villar.

Por Real orden de 17 de noviembre, y por fallecimiento del Sr. Santa María, asciende a Ingeniero Jefe de primera a D. Rafael Cerezo y Luna, y reingresa el Ingeniero Jefe de segunda D. Emilio Fernández y Menéndez Valdés.

Por Real orden de 18 de noviembre, y por jubilación del Sr. Bentabol, Jefe de Sección, asciende a Presidente de Sección del Consejo de Minería D. César Rubio y Muñoz; a Inspector general, D. Antonio Sempau; a Ingeniero Jefe de primera, don Pablo Fábregas y Coello; a Ingeniero Jefe de segunda, D. Juan Sitges Aranda, y reingresa el Ingeniero primero D. Joaquín Menéndez Hormaza.

\* \* \*

### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de noviembre de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: tres, de Baleares; dos, de Zaragoza; 28, de Almería; cuatro, de Pamplona; tres, de Toledo; 15, de Oviedo; 23, de Córdoba; uno, de Teruel; uno, de Vitoria; dos, de

Almería, uno, de Teruel; cinco, de Guipúzcoa; uno, de Palencia, y tres, de Santander.

Del Timbre a la Dirección: 20, de Oviedo; 28, de Almería; tres, de Baleares; cuatro, de Navarra; dos, de Zaragoza; tres, de Toledo; 15, de Oviedo; 23, de Córdoba, y 4 de Navarra.

De la Dirección al Timbre, para sellar: tres, de Huelva; dos, de Zaragoza; 28, de Almería; cuatro, de Navarra; tres, de Toledo; 15, de Oviedo; 23, de Córdoba; uno, de Alava; dos, de Almería; cinco, de Guipúzcoa, y uno, de Palencia.

De la Dirección a los Gobernadores: al de Oviedo, 20 títulos sellados; tres, al de Baleares; 28, al de Almería; dos, al de Zaragoza; cuatro, al de Navarra; tres, al de Toledo; 15, al de Oviedo, y 23, al de Córdoba.

#### NEGOCIADO SEGUNDO

##### *Resoluciones dictadas en noviembre*

Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por la Sociedad minero-metalúrgica de Jauri, contra decreto del Gobernador de Navarra suspendiendo las labores de la mina *San Juan*, en las proximidades del túnel de las Compañías Hidráulicas de Lumbella y Jauri, y disponiendo que la Jefatura de Minas determine la zona en que la suspensión deba ser definitiva.

Real orden desestimando el recurso interpuesto por el Ayuntamiento de Granja de Rocamora contra decreto del Gobernador de Alicante recaído en el expediente *La Impensada*, desestimando la oposición del recurrente.

Real orden estimando el recurso de alzada interpuesto por D. Justo Villanueva contra decreto del Gobernador de Oviedo recaido en expediente *Demasía a Aurorita*, que ordenaba la expedición del título de propiedad, y retrotrayendo aquél a la fecha en que fué informada la oposición por la Comisión provincial.

Real orden estimando el recurso interpuesto por D. Angel Berdecí contra decreto del Gobernador de Vizcaya, que cancelaba el expediente *Demasía a Júpiter*, dejando el expediente a las resultas del denominado *Fermín Tadeo*.

Real orden estimando el recurso de queja interpuesto por D. Manuel Urdangaray contra el decreto del Gobernador de Oviedo, que dejaba sin curso el de alzada del recurrente en expediente *Demasía a Buen Suceso*.

Reales órdenes estimando los recursos interpuestos por don Landelino Moreno García contra decretos dictados por el Gobernador de Almería en expedientes *Emancipación, Nuevos Rumbos, Laberinto y La Mancha*.

Real orden desestimando el recurso interpuesto por la Sociedad Minera Andaluza contra decreto del Gobernador de Granada, que desestimaba una oposición del apelante contra la prosecución del expediente de registro *Rosa*.

Real orden desestimando el recurso de queja interpuesto por D. José García de los Ríos contra decreto del Gobernador de Santander, que cancelaba el registro *Maria*.

#### NEGOCIADO TERCERO

##### *Consejo de Minería*

Comunicación solicitando informe acerca de los planos mineros de los Concejos de Oviedo, Mieres y Langreo.

Real orden disponiendo se libren 12.000 pesetas para la impresión de la *Estadística Minera*.

Comunicación disponiendo se libren 3.500 pesetas al Habitado para los gastos de inspección del Sr. Fernández Puig.

Comunicación disponiendo se libren 3.125 pesetas al Habitado para gastos de inspección del Sr. Azpeitia.

Comunicación remitiendo expediente incoado por D. José Oltra para instalar un taller de pirotecnia en Olleria (Valencia).

Comunicación remitiendo otra del Instituto Geológico interesando un suplemento de crédito para sondeos en la zona de sales potásicas de Cataluña.

##### *Subdirección de Minas*

Real orden al Ministerio de Hacienda remitiendo expediente de la Sociedad Sondeos de Villaviciosa pidiendo exención del pago del canon de superficie.

Comunicación al Jefe de Orense acompañando ejemplares del BOLETÍN OFICIAL DE MINAS.

Comunicación al Ministerio de Hacienda contestando Real orden de 6 de octubre de 1921 referente a la proporción de humedad en los minerales de hierro.

Real orden disponiendo que se nombre una Comisión para el estudio de gastos de fusión y desplazación de minerales de plomo.

Comunicación a la Dirección general de Obras Públicas remitiendo solicitud del Jefe de Jaén pidiendo envío de material móvil para el transporte de minerales.

Real orden autorizando a la Sociedad Solvay y Compañía a dar forma legal al contrato de cesión de minas a la Sociedad Sondeos de Villaviciosa.

Real orden autorizando la entrada de material extranjero para la Sociedad Piritas de Huelva.

Real orden nombrando una Comisión de Inspectores para el estudio de los gastos de fusión y desplazación de los minerales de plomo.

Real orden a la Comisión Protectora de la Producción Nacional remitiendo informe relativo a peticiones de Sindicatos productores de plomo de Murcia y Jaén.

Real orden aprobando proyecto de reforma de la fábrica de pólvoras de Villafeliche (Zaragoza).

Real orden a la Comisión Protectora de la Producción Nacional remitiendo informe relativo a las minas de grafito de Almonaster (Huelva).

Real orden al Ministerio de Hacienda autorizando a D. Salvador Chegaray para importar un equipo para investigaciones petrolíferas.

#### *Instituto Geológico*

Comunicación interesando ampliación a informe relativo a instancia del Alcalde de Cartagena solicitando un tren de sondeo.

Comunicación acompañando instancia del Inspector de primera enseñanza de Toledo pidiendo colección de minerales para el Museo Pedagógico.

Comunicación acompañando instancia del Ministro de la

Guerra pidiendo colección de minerales para la Escuela Superior de Guerra.

Real orden disponiendo se libren 200.000 pesetas para sondos de sales potásicas.

#### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Comunicación disponiendo se libren 1.750 pesetas para gastos de calefacción, alumbrado, etc., en el tercer trimestre.

Comunicación disponiendo se libren 3.000 pesetas para adquisición de máquinas, entretenimiento, etc., en el tercer trimestre.

Comunicación disponiendo se libren 5.000 pesetas para material de Laboratorio en el tercer trimestre.

Real orden al Ministro de Hacienda solicitando exención de pago de derechos de Aduanas para material de enseñanza.

Real orden disponiendo se libren 7.500 pesetas para libros, suscripciones, etc., en el tercer trimestre.

Real orden accediendo a lo solicitado por los alumnos señores Fernández Aguilar y Sanz.

Real orden desestimando instancia del alumno D. Miguel Durán.

Real orden aclarando la de 19 de octubre solicitando exención de pago de derechos de Aduanas para material de enseñanza.

#### *Distritos mineros*

Comunicación a la Dirección general de Comercio, Industria y Minas relativa al servicio de Auxiliares en los Distritos mineros.

Real orden disponiendo se libren 40.625 pesetas a los Habilitados de los Distritos para gastos de Policía Minera en el tercer trimestre.

Comunicación disponiendo se libren 208,33 pesetas al Jefe del Distrito de Madrid para indemnizaciones durante el tercer trimestre al Celador a sus órdenes.

Comunicación disponiendo se libren 5.000 pesetas para indemnizaciones a los Celadores en los servicios de Policía Mi-

nera del tercer trimestre en los Distritos donde prestan sus servicios.

Comunicaciones a los Gobernadores de León, Murcia y Oviedo remitiendo cuentas de Policía con cargo al explotador.

Comunicación disponiendo se libren 3.134 pesetas al Habilitado del Distrito de Lérida para adquisición de un taquímetro y dos miras.

#### *Aguas subterráneas*

Orden concediendo a la Junta administrativa de Reliegor (León) una subvención de 3.750 pesetas para alumbramiento de aguas.

Real orden disponiendo se libren 5.250 pesetas al Ayuntamiento de Gusendo de los Oteros (León) como subvención para perforar un pozo artesiano.

Orden disponiendo se libren 4.200 pesetas a la Junta administrativa de Malillos de los Oteros (León) para alumbrar aguas.

Real orden disponiendo que una Comisión pase a las islas de Fuerteventura y Lanzarote para estudiar régimen de aguas subterráneas.

Orden disponiendo se libren 3.920 pesetas como subvención a la Junta administrativa de Grajales (León) para perforar un pozo artesiano.

\* \* \*

**Real orden declarando la exención del impuesto de Consumos por los combustibles líquidos, lubricantes y aceites de oliva que se destinan a las máquinas de las minas de Almadén.**

Vista la instancia elevada a este Ministerio por el Consejo de Administración de las minas de Almadén, propiedad del Estado, solicitando se declare la exención del impuesto de Consumos por los combustibles líquidos y lubricantes empleados en sus máquinas y demás usos industriales.

Resultando que, según expone el Consejo de Administra-

ción en su citado escrito, por el Ayuntamiento de Almadén (Ciudad Real) se le vienen reclamando persistentemente cantidades de alguna importancia en concepto de recargos por derechos de Consumos de los aceites pesados que sirven de combustible a los diversos motores y los lubricantes necesarios que se emplean en toda la maquinaria del establecimiento minero, creyéndose relevado del pago en atención a tratarse de un servicio del Estado, y, por tanto, dentro de la exención establecida por las Reales órdenes de 31 de enero y 27 de abril de 1919 sobre exención de impuesto de Consumos por los combustibles líquidos y lubricantes que se emplean, tanto para el servicio de la Armada como para el de la Aeronáutica militar.

Considerando que por Reales órdenes de 31 de enero, 27 de abril y 7 de diciembre de 1918 se declaró la exención de pago del impuesto de Consumos por los combustibles líquidos y lubricantes y aceites de oliva que se emplee en los Departamentos marítimos e industriales de guerra para mover y engrasar las máquinas, motores y demás elementos de la industria, en razón a tratarse de un recurso o impuesto del Estado como es el de Consumos, y sobre el cual sólo los Ayuntamientos están autorizados para imponer recargo municipal, el que no puede existir en los casos en que la exención no es procedente, cual acontece en el presente caso, ya que se trata de servicios propios del Estado, y, por tanto, el mismo no ha de satisfacerle; y

Considerando que existen las mismas causas y razones que determinaron las exenciones declaradas por las Reales órdenes antes citadas en favor de la Marina de guerra y establecimientos militares, por tratarse al presente de unas minas de la propiedad del Estado, y para cuya explotación se precisa igualmente el empleo de maquinaria, y ésta utilizar como agente de combustión los aceites minerales y lubricantes para la conservación de sus máquinas,

Su Majestad el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por esa Dirección general, se ha servido disponer que las exenciones declaradas por las Reales órdenes de 31 de enero, 27 de abril y 7 de diciembre de 1918 sean extensivas y

de aplicación a las minas de Almadén, como establecimiento del Estado.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 18 de octubre de 1921.—P. D., *Bertrán*.—Sr. Director general de Propiedades e Impuestos.

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio de los criaderos de hierro de Huétor-Santillán, Diezma, Colomera, Loja y Algarinejo (Granada).....	1

### SECCIÓN OFICIAL:

Personal .....	19
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de noviembre de 1921....	19
Real orden declarando la exención del impuesto de Consumos por los combustibles líquidos, lubricantes y aceites de oliva que se destinen a las máquinas de las minas de Almadén....	24

AÑO V.—NÚM. 55

DICIEMBRE, 1921



FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

ESTUDIO DE LOS CRIADEROS DE HIERRO  
DE HUETOR-SANTILLÁN, DIEZMA,  
COLOMERA, LOJA Y ALGA-  
RINEJO (GRANADA)

POR LOS INGENIEROS DE MINAS

SRES. DE LA VIÑA Y LÓPEZ PEREA  
(CONCLUSIÓN.—Véase el núm. 54.)

Término de Loja.—La Zagra

*Ladera Sur del barranco del Estanquillo.*—Cubre esta ladera en una extensión de más de 12 hectáreas, un manto de calizas de 2,50 metros de potencia, casi desnuda en toda su extensión de terreno vegetal, teniendo por tendido la pendiente de esta ladera; estas calizas reposan directamente sobre las gredas. En varias calicatas practicadas se ha visto que están salpicadas de nódulos de hematites roja, siendo de lamentar que en la proporción en que interviene, con relación al volumen de las mismas, sea muy escaso, pues no llega al 20 por 100.

*Mina Lolita.*—Cubre la ladera Sur del barranco de la Fuente de Pedro Sánchez, dirigido de E. a O. y con tendido al Norte, ciñéndose a la pendiente de esta ladera un manto de ca-

lizas de 70 centímetros de espesor. Este manto está salpicado débilmente de nódulos de hematites roja; descansa sobre un manto de gredas de 70 centímetros, y bajo éstas existe otro manto con tendido al SE. de unos  $70^{\circ}$ , el cual tiene 1,50 metros de potencia, con una ley del 55 por 100, y la proporción del mineral, con relación al volumen de las tierras, llegaría al 80 por 100 de las mismas; los afloramientos de este manto en la ladera son perceptibles en más de 70 metros, y sólo existe una labor en trancada, de 14 metros, dirigida sobre la línea de máxima pendiente de este criadero, la que pone de manifiesto los caracteres indicados; sería necesario se efectuasen otras labores de más intensidad para hacer un juicio industrial del mismo.

*Mina Virgen de las Mercedes y cerro de Rompe Zapatos.*— Cubren las cúspides de este cerro y del llamado de la Venta del Higueruelo, así como sus faldas, un manchón de calizas de más de 80 hectáreas de extensión, de una potencia variable de dos a cuatro metros, reposando sobre las gredas y teniendo por tendido las pendientes de las faldas de los mismos. Calicatas practicadas en diversos puntos acusan los espesores indicados y presentan el óxido de hierro embadurnando las calizas, no llegando éstas a tener ni el 30 por 100 de ley, excepción hecha de dos calicatas hechas en la cúspide del cerro de Rompe Zapatos, en donde existen intercalados en ellas pequeños nódulos de buen mineral.

*Mina Santísima Trinidad.*—Corre de E. a O., cruzando la loma del cerro Colorado un afloramiento ferruginoso, de 1,30 metros de potencia y perceptible en 150 metros de longitud; su tendido es al S., muy poco pronunciado, teniendo por techo las calizas, y por muro y arrastre las gredas, las cuales descansan sobre otro lecho de calizas paralelas al criadero.

Existe una pequeña galería practicada sobre él y dos pocillos, uno de ocho y otro de 12 metros, en los cuales se presenta el criadero con una potencia de 1,20, siendo la proporción de mineral, con relación a las tierras que rellenan el criadero, de un 70 por 100, y su ley de 50,70 por 100. La escasa longitud de su corrida, unido a la poca cota sobre el barranco, así como la pequeña potencia del mismo, arrojan una cantidad de

mineral tan escasa que no permite ocuparse de su explotación; la cota máxima de la meseta por donde discurre el afloramiento sobre el barranco es de 20,50 metros.

*Demasiá a Santísima Trinidad.*—Paralelamente al afloramiento mencionado, y situado dentro de la superficie de dicha demasiá, aparece otro afloramiento ferruginoso, perceptible perfectamente en unos 80 metros de corrida; su potencia es de un metro y se halla interestratificado en calizas muy trastornadas; en una labor de pocillo de seis metros y una calicata de tres desaparece por completo la mineralización.

*Mina San Rafael.*—Cubre la cúspide del cerro de la Cruz y la cumbre y faldas del cerro de los Castillejos, hasta llegar al barranco del mismo nombre, un manchón calizo cuya extensión superficial es de unas 30 hectáreas; este manchón está situado dentro de la demarcación de la mina *San Rafael* y su ampliación. En este manchón calizo corre un afloramiento ferruginoso, dirigido de E. a O., con tendido al S., de  $42^{\circ}$ ; este afloramiento parte del barranco de los Castillejos, discurre por la ladera Sureste del cerro del mismo nombre, y pasa por la cumbre o meseta de este cerro; hasta aquí su potencia es como mínimo de dos metros, de hematites roja, y aunque en afloramiento, de buena ley; desde la meseta hasta el cerro de la Cruz discurre por medio de la loma, hasta desaparecer en la cúspide del mismo; en esta última zona pierde muchísima importancia, tanto en potencia, en calidad de mineral como en porvenir en profundidad, pues las calizas en que se halla emplazado están muy trastornadas. Este criadero tiene por muro las calizas de la formación, y por techo una mezcla de gredas y calizas de acarreo, apareciendo estos últimos en algunas zonas asociadas a nódulos de hierro suelto en forma de conglomerados; las calizas de muro reposan directamente sobre las gredas de la formación. Dada la importancia que tienen los afloramientos en la primera de las zonas mencionadas, ha inducido a los propietarios a verificar labores de investigación en los mismos.

Estas labores han sido practicadas unas sobre el criadero y otras fuera del mismo, como ocurre con los pozos números 2 y 4, en que el primero corta al criadero a los 25 metros, y el segundo a los 32, con potencias superiores a 2,50 metros; desde

el fondo de estos pozos se han practicado galerías sobre criadero, con buen resultado; todas las labores restantes practicadas sobre criadero, desde la superficie, acusan una potencia de tres metros como mínimo. El mineral de relleno viene algo emborrascado, pudiendo calcularse que la proporción en que interviene como resto de las tierras del relleno de caja, no pasa del 70 por 100.

Veamos las condiciones económicas de su explotación, si ésta se llegara a verificar. Del examen detenido de esta zona hemos encontrado una galería que arranca de la unión de los barrancos del Haza Real y del Genazal, y que se dirige, aproximadamente, al pozo núm. 4, de unos 60 metros de longitud, discurrendo las aguas en su piso, la cual comienza en greda y calizas de acarreo y está unos dos metros por bajo de la culata del pozo núm. 4. Con esta galería bien orientada, es indudable que llegaríamos al criadero y podríamos explotar el macizo de 300 metros de corrida que correspondería a la importancia de los afloramientos mencionados, libre de la acción de las aguas que existiría sobre este nivel.

El número de toneladas de mineral existente para una cota mínima de 30 metros y una máxima de 85, calculado, como es natural, teniendo en cuenta el tendido del criadero, despreciando de éste el 30 por 100 por las niegas que existiesen, y de este resultado el 30 por 100 por las impurezas del mineral, y dando al criadero una potencia mínima de 2,50 metros, sería, en números redondos, 125.000 toneladas, con una ley del 52,60 por 100 y el 9 por 100 de silice.

*Coste de explotación.*—Dividiríamos este macizo de 85 metros de desnivel, que, con el tendido mencionado, supondría sobre el criadero un macizo de 115 metros, en tres porciones marcadas en el perfil longitudinal adjunto, y cada una de estas porciones las dividiríamos en otras por chimeneas y pocillos. Además, el trayecto de socavón hasta cortar el criadero lo ventilariamos por medio de tres pocillos practicados desde la superficie; tendríamos, por tanto, que practicar 950 metros de labor de chimeneas, pocillos y galerías, que, a 50 pesetas, supondrían 47.500 pesetas, quedando por explotar 23.600 metros cuadrados, que al ir con relleno, supondríamos a 15 pesetas,

dando un resultado de 354.000, que, unidas a las 47.500, daria, en números redondos, 401.500 pesetas, resultando, por tonelada, 3,25 pesetas.

*Transporte.*—Como desde el punto indicado a las estaciones de Loja o de Riofrío no hay vía de comunicación, tendría que emplearse un cable aéreo, el cual sería automotor si no tuviese grandes sifones, pues el desnivel entre ambos puntos es de más de 400 metros. Teniendo en cuenta el precio de costo de un cable (el del grupo de minas *Las Piletas*, construido años antes de la guerra) para 250 toneladas diarias, a razón de 40.000 pesetas kilómetro, y suponiendo que pasado algún tiempo no rebasase el precio de costo de un 50 por 100, tendríamos que arrojaria el costo de este cable 660.000 pesetas, y cargando 50 céntimos en tonelada por transporte en el mismo, nos daría, por cada unidad, entre gastos de instalación y sostenimiento, 5,75 pesetas. El transporte hasta Málaga, con carga y descarga, es de 7,90 pesetas, arrojando, pues, en tonelada un gasto total de 16,80 pesetas, que, hasta 18,80, nos da un margen de dos pesetas unidad.

### Término de Algarinejo

*Sierra de Ojete.*—Cubre la superficie de esta sierra un manchón de calizas pertenecientes al cretáceo. Se observan de Norte a Sur, interestratificado en ellas un afloramiento ferruginoso, interrumpido en varios trozos de su corrida; el máximo de su potencia no llega a 70 centímetros; un pocillo de ocho metros practicado en él y dos galerías, una según el tendido del criadero y otra en dirección de 16 y 18 metros, respectivamente, ponen de manifiesto, por su pequeña potencia, la escasa importancia del mismo.

\* \* \*

En casi todas las explotaciones de que hemos hecho mención hemos utilizado los medios existentes de transporte, que son carreteras y carriles, y le hemos asignado en tonelada el costo medio que tienen otras materias en la localidad. No se ha hecho mención de transporte por cables, porque es tan escaso

el número de toneladas de cada una de estas explotaciones, que con el importe del coste de transporte por carros no bastarían a cubrir el de instalación y sostenimiento del cable. Un ejemplo bastará a convencernos:

*Santa Julia* arroja escasamente 50.000 toneladas; el importe del transporte de su mineral a la estación de Riofrío no llega a 250.000 pesetas; la distancia en línea recta desde esta mina a la mencionada estación es de cinco kilómetros, que, a 60.000 pesetas para un cable de 250 toneladas, ascendería a 300.000 pesetas, cantidad superior a la anteriormente mencionada, esto sin incluir el costo de transporte, que siempre se elevaría a 50 céntimos.

En la mina *Continuación y Mi Enrique* se han figurado 9 pesetas por ser el transporte mixto, pues había que elevar desde la mina al cortijo de Calvillo el mineral en caballerías, valiéndonos de la vereda existente, y desde Calvillo a la estación, en carros. Ya hemos expresado antes que la sustitución del transporte a lomo por un pequeño cable, nos reduciría el costo en una peseta cincuenta y cinco céntimos.

#### RESUMEN

En vista de los estudios verificados por el Ingeniero don Francisco López Perea, podemos clasificar los criaderos en dos categorías: Primera, los que por su buen cariz merecen una seria investigación, y si ésta diere buen resultado, su explotación; se hallan en esta categoría el de *Santa Clotilde*, en los términos de Huétor-Santillán y Diezma, no olvidándose que el cable a la estación de Huélago es de 16 kilómetros, cuyo costo no bajaría, para 300 toneladas, de 960.000 pesetas, a lo que, naturalmente, hay que aumentar el costo de transporte en tonelada por el mismo, que no bajaría de cincuenta céntimos, mas el transporte en ferrocarril al puerto de Almería, y en barco, a Málaga, que sumaría por estos últimos conceptos 9 pesetas; el mineral vale 18,80 pesetas; queda, por consiguiente, para costo de explotación, instalación de cable y sostenimiento del mismo, 9,80 pesetas. Por tanto, hecha la investigación y calculado el número de toneladas, así como el costo de explotación, se

verá si hay las suficientes toneladas para poder instalar el cable.

Otro de los criaderos que merecen su investigación es el del cortijo de las Peñuelas, término de Trujillos y Colomera, en que aparece una corrida de 600 metros y una altura de mazizo sobre el nivel de las aguas, en los barrancos, de 53 metros, una potencia de afloramiento de 1,50 metros, un rendimiento del 85 por 100 de las tierras y una ley del 52 por 100; pero la consideración de estas características nos hace comprender que tienen que modificarse todas muy notablemente, pues sólo el transporte a Málaga costaría 11 pesetas, quedando para arranque, instalación de cable, en que su longitud a la estación de Iznalloz es de 21 kilómetros, y costo de transporte en el mismo, un margen de 7,80 pesetas, las que con las 108.000 toneladas cubicables, arrojarían una suma que no sería la suficiente a cubrir los gastos mencionados.

Otra de las minas que merecen ser investigadas es *Rafaela*, en término de Loja; el transporte de los minerales a la fundición, en Málaga, costaría unas 10 pesetas la tonelada, en la hipótesis que el mineral estuviese diseminado en las calizas en forma de riñones sueltos que arrojasen una metalización media de 0,50 metros y que hubiese que arrancar, por esta circunstancia, los tres metros de caliza; en la hipótesis de que el metro cúbico costase 3 pesetas, tendríamos por metro cuadrado de arranque un costo de 9 pesetas, y como nos habrá de dar dos toneladas, nos arrojaría, con transporte, un costo en tonelada de 14,50 y un beneficio de 4,30 pesetas.

*Criaderos que merecen ser explotados.*—Estos son: el existente al Sur de la concesión *Nuestra Señora de Lourdes*, *Santa Julia*, *Nuestra Señora de las Angustias*, *Continuación y Mi Enrique*, *Jesusa*, *Lola y San Rafael*; sus características son las siguientes:

	Criadero al S. de Nues- tra Señora de Lourdes	Santa Julia	Nuestra Se- ñora de las Angustias	Continua- ción y Mi Enrique	Jesusa	Lola	San Rafael	OBSERVACIONES
Toneladas.....	9.016	48.000	50.000	74.000	48.000	27.000	125.000	
Costo de explotación...	2,60	2,50	2,60	2,70	3,00	2,00	3,25	
Costo de transporte....	13,00	13,00	14,00	15,25	12,30	12,00	13,65	Cable y F. C.
Ley .....	59 %	51 %	53 %	66,80 %	51,50 %	53,40 %	52,60 %	
Valor en tonelada.....	21,60	18,00	19,00	24,60	18,00	19,00	18,80	
Beneficio en tonelada...	6,00	2,50	2,40	6,60	2,70	5,00	1,90	

*El Ingeniero Jefe,*  
OBDULIO DE LA VIÑA

*El Ingeniero,*  
FRANCISCO LÓPEZ PEREA

|| A T || | | |



ESTUDIO INDUSTRIAL DE CRIADEROS  
EN LOS TÉRMINOS DE SAN LO-  
RENZO Y EL HOYO DE MES-  
TANZA (CIUDAD REAL)

POR LOS INGENIEROS

SRES. GAMBOA Y PACHECO

De los diferentes planes y distintos puntos de vista que para realizar o llevar a cabo este trabajo podían haberse elegido, hemos encontrado más aceptable, por ser el más sencillo y el que en la práctica puede resultar de más utilidad, el de recorrer y visitar el mayor número posible de minas y filones, deteniéndose poco en cada una de ellas, dando mayor importancia a la observación de los hechos que a su interpretación, y procurando más hacer algo práctico que científico. De acuerdo con esto, hemos tratado de recoger muestras y detalles que puedan dar una idea de los filones existentes en este terreno, aunque en la mayor parte de los casos ésta no pueda ser tan detallada y exacta como fuera de desear, pues no existiendo en toda esta región minas en explotación, todas las muestras y datos han de referirse necesariamente a la parte más superficial de estos criaderos, que es la que indudablemente menos datos de interés puede proporcionar para su conocimiento.

Por otra parte, en el estado actual de la Geología y de la Metalogenia hay que reconocer que las teorías y reglas que de ellas se deducen para la apreciación del valor de los filones son todavía muy confusas y escasas, no están suficientemente comprobadas, carecen por completo de precisión, se contradicen a veces unas a otras y los hechos las confirman pocas veces, teniendo ordinariamente un valor muy pequeño para servir de guía práctica al minero en la apreciación del valor y porvenir de un criadero filoniano.

Mientras estas ciencias se limiten a la enunciación de los hechos observados en el terreno y a bautizar cada roca fósil o te-

rreno con su nombre correspondiente, sin relacionar o ligar unos hechos con otros en forma que permita la deducción y previsión de otros nuevos, no podrá decirse que hayan alcanzado su completo desarrollo ni considerarlas como ciencias de aplicación. Poco interés tiene hoy, generalmente, para un minero saber que las rocas en que arma su filón son grauvacas cambrianas, cuarcitas silurianas, pizarras del culm u otras cualquiera; poco valor le da que sea de época caledoniana, hercyniana o terciaria; ninguna consecuencia sacará de una relación más o menos demostrada de su metalización con erupciones de pórfido, granitos o diabasas.

Generalmente, hay que juzgar de un modo empírico e intuitivo más bien que por un verdadero razonamiento, comparando los filones con otros ya vistos y conocidos, fijándose en la clase, tamaño y abundancia de las muestras, en el número, disposición y extensión de las labores antiguas, en la longitud y continuidad de las grietas o fracturas, en su relleno, etc., etc.; siendo, en la generalidad de los casos, la apreciación personal del Ingeniero o industrial la principal y suficiente razón para decidir la suerte y plan de explotación de las minas metalíferas.

Mas fijándose un poco, se verá que esta impresión es siempre el resultado de la idea previa adquirida por el observador sobre el origen y formación de los filones que examina, de su manera de concebir los fenómenos metalogénicos, de la cual deduce, más o menos confiadamente, las circunstancias que más probablemente han debido de influir en una metalización favorable, todo lo cual implica un análisis, aunque sea intuitivo e inconsciente, de los hechos, y una comparación con otros filones explotados y ya conocidos.

En el caso presente, esta comparación no es posible hacerla limitándose a la región objeto de este estudio, pues, como ya hemos dicho, nos faltan minas en explotación que puedan servirnos de guía o tipo de comprobación; es, además, difícil deducir consecuencias esenciales sobre el origen y formación de estos filones por el simple examen de sus afloramientos; por otra parte, en una extensión tan limitada no es fácil encontrar todos los datos necesarios para resolver estos problemas con

alguna generalidad, pues las formaciones geológicas, los filones, las rocas, los accidentes, fallas y demás varían tan poco, que cuesta trabajo encontrar caracteres distintivos para una clasificación de los diferentes hechos, éstos aparecen como sueltos y aislados y no resulta fácil la relación de unos con otros.

Por esta causa, nos parece preferible tratar esta cuestión con alguna mayor generalidad de la que a primera vista parece necesaria, y en vez de mirar el fenómeno metalogénico reducido a la pequeña extensión que estudiamos, nos parece mejor considerarlo formando parte de otro mucho más general y extenso, desarrollado en toda Sierra Morena, lo que nos permitirá disponer de mayor número de observaciones y nos ayudará a encontrar la explicación de ciertos hechos.

A nuestro modo de ver, los innumerables filones existentes en Sierra Morena, desde Linares a Huelva y de los montes de Toledo al Guadalquivir, con todos los interesantes filones de wolfram, antimonio, bismuto, plomo, cinc y cobre de las provincias de Córdoba, Sevilla, Ciudad Real, Jaén y Badajoz, se hallan íntimamente ligados a los diversos fenómenos que produjeron su levantamiento, evolución y denudación, y la historia de una y otros debemos estudiarla a la vez para explicarnos su origen y vicisitudes. Los fenómenos estratigráficos y tectónicos que podemos observar en sus formaciones contribuyen en gran medida a aclarar ciertos hechos de las formaciones metalíferas, pudiendo, en cambio, otras veces observar en las minas otros que, completando a los primeros, nos hagan confirmar, rectificar o desechar hipótesis sobre la historia geológica de la región, por lo cual es útil abarcar su conjunto de una sola vez.

La Naturaleza procede, generalmente, de un modo continuo por evolución, no por saltos, guardando en su conjunto todos sus fenómenos una relación indudable, de la que resulta en muchos casos la explicación de cada uno de éstos en particular mucho mejor que de su estudio aislado y en detalle; y así como sería difícil formarse idea de un objeto cualquiera si sólo pudiera verse al microscopio, no es lógico tratar de formarse una idea del fenómeno filoniano empeñándose en estudiar cada caso en sí mismo, sin buscar su relación con otros mil que se ofrecen a nuestra observación con evidentes analogías.

Los hechos aislados suelen tener poco valor si no se relacionan unos con otros. La Ciencia se forma con hechos demostrados, como una casa se hace con piedras; pero un conjunto de hechos no es la Ciencia, como un montón de piedras no es una casa; precisa el plan ordenado que unifique y haga de muchos hechos una idea: la teoría que los relacione y los haga fructíferos, permitiendo deducir y prever hechos nuevos, suministrándonos reglas prácticas que nos sirvan de guía para obrar, que es el objeto que perseguimos, y, en general, el de todas las ciencias.

Trataremos, pues, de abarcar en su conjunto el fenómeno metalogénico, y aunque no tengamos la pretensión de dar de él una explicación completa, faremos constar algunos hechos que se observan con facilidad y que se prestan a la deducción de consecuencias de algún interés para la explicación de los fenómenos que estudiamos, empezando por hacer, a modo de introducción, un bosquejo general de la formación de la cordillera Mariánica, la cual, con todos los filones que en su seno se encierran, supone ocasionada por un solo fenómeno complejo, cuyos detalles vamos a tratar de analizar.

#### Formación de Sierra Morena

La cordillera Mariánica, o Sierra Morena, que es indudablemente, a causa de los infinitos filones de plomo y otros metales encerrados en ella, una de las partes más ricas e interesantes del suelo español, se extiende, como sabemos, con una dirección E. 25° N. próximamente, desde la provincia de Albacete hasta la de Huelva, estando limitada de un modo marcadísimo en su parte S. por el río Guadalquivir y ligándose por el Norte de un modo insensible con toda la meseta central española.

Al penetrar en sus agrestes y fragosos cerros, choca a primera vista su complicada estructura, pues se observa que en vez de llegar a ella desde los grandes llanos de la Mancha, La Serena y Tierra de Barros como a una verdadera cordillera, sus inconexos montes no forman una marcada línea divisoria entre las dos grandes cuencas del Guadiana y del Guadalquivir, sino que, en muchos casos, ríos que recogen las aguas de los citados llanos, en vez de verterlas, como era natural, al Guadiana,

tuercen al S., y por entre las gargantas de la sierra van a aumentar las aguas del Guadalquivir. Aparece, pues, esta divisoria precisamente al borde de la meseta central ibérica, resultando Sierra Morena, por decirlo así, como una serie de peldaños por donde se desciende desde esta elevada plataforma al valle del Guadalquivir.

#### Dirección general de los accidentes geológicos

Otro hecho que se observa en seguida, y que desde luego llama la atención, es la marcada diferencia que existe entre la dirección general de esta divisoria, próximamente, paralela al valle del Guadalquivir (E. NE.-O. SO.), y la de todas las capas sedimentarias, pliegues, afloramientos eruptivos y demás accidentes geológicos y orográficos alineados con chocante regularidad de NO. a SE., siendo de notar que en Sierra Morena no coincide la línea de aguas vertientes, con su cresta culminante, existiendo una gran anomalía en los rasgos principales de esta cadena montañosa.

Sin embargo, si se observan las cosas con alguna atención y se procura verlas en conjunto, resaltan, desde luego, ciertos hechos que indican a grandes rasgos la estructura de esta cordillera y revelan en líneas generales los principales trastornos geológicos, que desde los tiempos precambrianos hasta el final de la época paleozoica han alterado sus estratos, contribuyendo al relieve actual de toda esta parte de nuestro suelo.

---

## SECCION OFICIAL

### Personal

Ha sido nombrado, en virtud de concurso, Ingeniero del Instituto Geológico, el Ingeniero Jefe D. Ricardo Guardiola.

Ha sido nombrado Secretario del Instituto Geológico el Ingeniero Jefe D. Vicente Kindelán.

Ha sido trasladado al Distrito minero de Coruña, el Ingeniero segundo D. Alfonso Sierra, que continuará en comisión en la Sección de Minas de Fomento.

Ha sido trasladado del Distrito minero de Jaén al de Almería, el Ingeniero auxiliar D. Manuel Serra Martínez.

Han sido destinados: al Distrito minero de Palencia, el Ingeniero auxiliar D. Ramón Ruiz de Arcaute; al de Almería, el Ingeniero auxiliar D. José Aramburu y Luque, y al de León y en comisión al Instituto Geológico, el Ingeniero auxiliar don Laureano Menéndez Puget.

A propuesta del Consejo de Minería ha sido nombrado Presidente de dicho Consejo, el Inspector general y Presidente de Sección, D. Adriano Contreras y Vilches.

Ha sido destinado al Distrito minero de Jaén, el Ingeniero primero D. Joaquín Menéndez Ormaza.

\* \* \*

### Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de diciembre de 1921

#### NEGOCIADO PRIMERO

Títulos de propiedad de minas recibidos para su envío a la Dirección general del Timbre, a fin de que sea estampado el sello correspondiente: 13, de Gerona; tres, de Burgos; uno, de Orense; cinco, de Baleares; 12, de Burgos; tres, de Guipúzcoa;

uno, de Alava; uno de Alava; uno, de Teruel; 10, de Oviedo; uno, de Almería; cinco de Santander, y tres, de Navarra.

De la Dirección al Timbre, para sellar: tres, de Santander; uno, de Orense; cinco, de Baleares; 12, de Burgos; tres, de Guipúzcoa; tres, de Burgos; 13, de Gerona; uno, de Alava; uno, de Alava; uno, de Teruel; 10, de Oviedo; uno, de Almería; cinco, de Santander, y tres, de Navarra.

De la Dirección a los Gobernadores: Al de Pamplona, cuatro títulos sellados; al de Palencia, uno; al de Guipúzcoa, cinco; al de Almería, dos; al de Alava, uno; al de Gerona, 13; al de Guipúzcoa, tres; al de Baleares, cinco; al de Orense, uno; al de Burgos, 12; al de Burgos, tres; al de Santander, tres; al de Alava, uno; al de Alava, uno, y al de Teruel, uno.

#### NEGOCIADO TERCERO

##### *Subdirección de Minas*

Traslado al Ministerio de Hacienda, de Real orden, rectificando la del 5 de noviembre sobre humedad en los minerales de hierro.

Orden al Negociado de Contabilidad remitiendo para su tramitación el expediente de petición de créditos del Instituto Geológico para prosecución de sondeos.

Real orden librando al Ayuntamiento de Abarán (Murcia) 20.000 pesetas, importe de los dos primeros plazos de la subvención (traslados, etc.).

Orden librando 2.901,79 pesetas por el segundo y tercer plazo de la subvención concedida al Ayuntamiento de Pedraza del Portillo (Valladolid), traslados, etc.

Traslado al Ordenador de Pagos, de Real orden, concediendo 240.000 pesetas para ejecutar un sondeo en Sierra de Pinos (Barcelona), traslados, etc.

Oficio a la Dirección general de Obras Públicas remitiendo la comunicación del Jefe de Jaén sobre suministro de material ferroviario.

Oficio al Jefe de Huelva certificando la relación de material a importar por la Sociedad Piritas de Huelva.

##### *Aguas subterráneas*

Concediendo una subvención de 3.640 pesetas al Ayuntamiento de Alvirés (León) para perforación de un pozo artesiano (traslados correspondientes).

Idem id. id. de 3.900 pesetas al Ayuntamiento de Fuentes de Carvajal (León), para idem id. id. (Idem id.).

Ordenando librar 1.562,50 pesetas al Ayuntamiento de Pedraza del Portillo (Valladolid), primer plazo de la subvención concedida para la perforación de un pozo artesiano (traslados correspondientes).

##### *Escuela de Ingenieros de Minas*

Libramiento de 2.500 pesetas a favor del Habilitado de la Escuela de Ingenieros para gastos de jornales del tercer trimestre (con traslados).

Libramiento de 1.000 pesetas al Habilitado de la Escuela de Minas para gastos de material (traslados correspondientes).

##### *Consejo de Minería*

Orden remitiendo el proyecto y presupuesto para un sondeo en Sierra Pinos (Barcelona).

##### *Instituto Geológico*

Orden remitiendo a informe una instancia del contratista de las obras solicitando revisión de precios.

Oficio autorizando el estudio hidrológico del pueblo de Tabanera del Cerrato (Palencia).

Idem id. id. del pueblo de Villamuñio (León).

Oficio remitiendo a informe la instancia de D. J. Alcántara sobre reconocimiento del paraje del río Azuel (Ciudad Real).

Idem id. id. de D. L. Centeno sobre estudio de las minas de Navasfrías (Salamanca).

Oficio remitiendo a informe la instancia de D. M. García Fernández.

Idem id. id. la instancia y planos de D. Juan Rovira.

Oficio remitiendo a informe la instancia de la Sociedad Española de Petróleos.

Traslado al Ordenador de pagos de la Real orden librando pesetas 175.000 a favor del Habilitado del Instituto Geológico, a justificar, para ejecución de sondeos en zona de sales potásicas (traslados correspondientes).

Idem id. id. id. 150.000 idem id. id. para ejecución de sondeos y reconocimientos mineros (traslados correspondientes).

Idem id. id. 100.000 id. id. para gastos de material de sondeos (traslados correspondientes).

Oficio remitiendo a informe la instancia del Ayuntamiento de Medina del Campo (Valladolid).

Oficio remitiendo a informe instancia del Ayuntamiento de Gusendo de los Oteros (León).

Remitiendo al Ayuntamiento de Totana (Murcia) el informe del Instituto Geológico.

Remitiendo al Ayuntamiento de Betanzos (Coruña) el informe del Instituto Geológico.

Oficio remitiendo a informe la instancia del Ayuntamiento de Fuencaliente (Canarias).

#### *Distritos mineros*

Traslado al Jefe de Huelva de la Real orden autorizando la importación de material extranjero para la Sociedad Piritas de Huelva.

Traslado a los Jefes de todos los Distritos de la Real orden de la Dirección para libramientos de las cantidades destinadas a gastos de material correspondientes al tercer trimestre.

Orden de libramiento de 215,50 pesetas al Habilitado del Distrito de Madrid para gastos de escritorio del tercer trimestre.

Libramiento de 5.000 pesetas a los Distritos que se indican como indemnización a los Celadores de Minas correspondiente al tercer trimestre (traslados correspondientes).

\* \* \*

#### **Real orden de Hacienda disponiendo que se declare temporalmente libre la exportación de combustibles minerales de todas clases**

Ilmo. Sr.: Vistas las peticiones formuladas por los explotadores de minas de carbón de España, encaminadas a remediar, en parte, las críticas circunstancias por que atraviesa la industria extractiva de combustibles minerales, peticiones entre las cuales figura el restablecimiento de la libre exportación de toda clase de carbones.

Considerando que, como consecuencia de la actual crisis industrial, la producción nacional de carbones no sólo es hoy día suficiente para abastecer por completo, en cuantas calidades se producen, el mercado interior, sino que, debido al desequilibrio existente hace algún tiempo entre la producción y el consumo, se encuentran inmovilizados en las minas depósitos muy importantes de combustibles, cuya salida es necesario facilitar para la buena marcha económica y continuación de los trabajos de explotación de las referidas minas,

Su Majestad el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por el Ministerio de Fomento, se ha servido disponer lo siguiente:

1.º Que se declare, temporalmente, libre la exportación de combustibles minerales de todas clases.

2.º Que los exportadores vendrán obligados a presentar en las Aduanas respectivas relaciones detalladas de las cantidades, clases y puntos de procedencia y destino de los combustibles que exporten, de cuyas relaciones, debidamente comprobadas, se dará traslado mensualmente por ese Centro directivo al Ministerio de Fomento; y

3.º Que la exportación de combustibles minerales podrá ser suspendida o limitada en cualquier tiempo, a propuesta del Ministerio de Fomento, si así lo aconsejan las necesidades del consumo interior.

De real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 6 de diciembre de 1921.—*Cambó.*—Señor Director general de Aduanas.

**Real decreto de Fomento relativo a la forma de proveerse las vacantes que ocurrán en lo sucesivo en los Escalafones de los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Minas y de Montes.**

**EXPOSICIÓN**

Señor: El Real decreto de 29 de setiembre de 1919, regulando los turnos de ascenso y reingreso en los diferentes Cuerpos de Ingenieros dependientes de Ministerio de Fomento, no ha tenido, por lo que afecta a los de Agrónomos, Minas y Montes, la eficacia que de su aplicación podía esperarse en cuanto se refiere a facilitar el ingreso en ellos de los aspirantes respectivos, finalidad que de un modo primordial se perseguía al dictarse aquella soberana disposición, según quedó claramente consignado en el preámbulo de la misma. El número de aspirantes a ingreso en dichos Cuerpos facultativos continúa, por tal motivo, alcanzando proporciones realmente extraordinarias, y con ello se irrigan no sólo perjuicios evidentes a los interesados, sino que, de continuar las cosas en el mismo estado, el servicio oficial habrá de resentirse en plazo no lejano, ya que los trabajos inherentes a los Ingenieros de las categorías inferiores de aquellos Cuerpos requieren condiciones de vigor y resistencia física que sólo se poseen, por lo general, en la medida necesaria, dentro de ciertos límites de edad.

Fundado en estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 9 de diciembre de 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M., *José Maestre.*

**REAL DECRETO**

A propuesta del Ministro de Fomento,  
Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Las vacantes que ocurrán en lo sucesivo en los Escalafones de los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Minas y de Montes, se proveerán con sujeción a dos turnos alternos: el primero, de ascenso en el Ingeniero más antiguo de cada una de las categorías y clases inferiores a aquella en que

haya ocurrido la vacante, debiendo cubrirse la que necesariamente se habrá de producir en la última categoría con el aspirante que ocupe el núm. 1 entre los Ingenieros con derecho a ingreso en el Escalafón del Cuerpo respectivo. El segundo, de reingreso, de los Ingenieros excedentes o supernumerarios que lo tuvieran solicitado. Las vacantes de este turno se proveerán por orden riguroso de fechas de sus respectivas instancias, entre los Ingenieros de categoría igual a la de la vacante producida que tengan solicitado el reingreso, y a falta de éstos, entre los de categoría inferior que hayan cumplido aquel requisito previo; en este segundo caso se correrán las escalas hasta la categoría correspondiente. De no haber tampoco Ingenieros de categoría inferior que tuvieran solicitado el reingreso, el segundo turno se consumirá en el ascenso, sin que por ello sufra alteración alguna el orden de los turnos, y la siguiente vacante corresponderá, por tanto, también al ascenso.

Art. 2.º La situación de supernumerario no se concederá por menos de un año; pasado el cual, podrán los Ingenieros solicitar su reingreso en el servicio del Estado cuando lo estimen conveniente; y a los efectos del artículo anterior, serán colocados por orden riguroso de presentación de instancias.

Si por cualquier causa se retirara la solicitud de reingreso, quedará sin efecto la petición; pero cuando la retirada de la instancia se efectuara por el interesado con posterioridad a la fecha de la vacante que le corresponda ocupar, deberá aquél continuar en situación de supernumerario durante el plazo señalado en el párrafo anterior.

Art. 3.º Al efecto de la aplicación de los turnos antes establecidos, se considerará como fecha de la vacante aquella en que se hubiera tomado el acuerdo de la baja que la produzca, aunque por cualquier causa se retrase el cumplimiento del acuerdo, si bien habrá de esperarse, para efectuar el movimiento de la escala a que aquélla diera lugar, al cese del Ingeniero que la motive.

Art. 4.º Los Ingenieros que se encuentren en situación de excedencia forzosa quedan exceptuados de las anteriores reglas para su ingreso en el servicio del Estado, y ocuparán la primera vacante que se produzca, o las resultas del movimiento de

la escala, si aquélla fuera de categoría superior a la suya. Se entenderá que son excedentes forzosos los Ingenieros que hallándose al servicio del Estado fueran elegidos Senadores o Diputados a Cortes, cuando los cargos que desempeñen sean incompatibles con esta investidura o nombrados Jefes superiores de Administración fuera del Cuerpo a que pertenezcan.

Para disfrutar de la excepción que concede este artículo será indispensable que el interesado solicite el reingreso dentro de los ocho días siguientes al en que deje de existir el motivo de la excedencia.

Quedan derogadas cuantas disposiciones se opongan a lo preceptuado en el presente Decreto.

Dado en Palacio a nueve de diciembre de mil novecientos veintiuno. — ALFONSO. — El Ministro de Fomento, *José Maestre*.

\* \* \*

**Real orden de Fomento sobre consumo de carbones nacionales por las Compañías de Ferrocarriles**

Ilmo. Sr.: Vista la Real orden de 17 octubre último creando una Comisión mixta de representantes de productores de las principales cuencas carboníferas y de las Empresas ferroviarias más importantes de España.

Vistas las actas correspondientes a las diversas sesiones celebradas por dicha Comisión.

Considerando que, según se desprende del contenido de las mismas, se hace posible armonizar los servicios de las Compañías ferroviarias, desde el punto de vista técnico y económico, con la protección que supondría para los productores de combustibles minerales en las críticas circunstancias actuales el que dichas Compañías consumieran en gran parte carbones minerales de producción nacional.

Considerando que por ambas representaciones se ha llegado a acuerdos respecto a la proporción de los carbones nacionales que podían consumir las cuatro Compañías más importantes de España,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.<sup>º</sup> Que las Compañías de los Caminos de Hierro del

Norte, Madrid a Zaragoza y a Alicante, Madrid a Cáceres y a Portugal y Andaluces, quedan obligadas para lo sucesivo a emplear carbones minerales de producción nacional en una proporción de 85 por 100 de su consumo total respectivo; y

2.<sup>º</sup> Que las demás Empresas ferroviarias de España adquirirán asimismo, de modo obligatorio, carbones nacionales en una proporción respecto a su consumo total, que se fijará por analogía con el coeficiente asignado a las cuatro grandes Compañías, teniendo en cuenta las características del trazado de cada línea en particular.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 13 diciembre 1921.—*Maestre*.

Señor Director general de Obras públicas.

\* \* \*

**Ministerio de Fomento**

Real decreto aprobando el Reglamento y plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas. (*Gaceta* del 19, páginas 946 a 954.)

\* \* \*

**Real orden de Fomento modificando, en el sentido que se publica, en las Juntas de Obras de Puertos, las tarifas de carga y descarga de los carbones de producción nacional.**

Ilmo. Sr.: La actual crisis por que atraviesa la industria carbonífera de España ha dado lugar a que se tomen varias medidas de carácter general para la protección a la misma, dictándose, al efecto, disposiciones a dicho objeto.

Procede, por la misma razón, que los arbitrios que abonen los carbones de producción nacional en los puertos sean lo suficientemente moderados para no encarecer dicha mercancía, y por ello procede que la tarifa de carga y descarga por tonelada no exceda de 0,40 pesetas, tipo que se estima prudencial para el fin que se persigue.

Por ello deberán modificarse dichas tarifas en todas aquellas Juntas de Puertos en que sea posible la reducción por no

tener empréstitos emitidos, teniendo en cuenta lo preceptuado en la Ley de Transportes de 20 marzo 1900.

Por lo expuesto,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer lo siguiente:

1.º Quedan modificadas en las Juntas de Obras de Puertos las tarifas de carga y descarga de los carbones de producción nacional, en el sentido de que no excedan de 0,40 pesetas por tonelada de dicho combustible; y

2.º Esta disposición no es aplicable a las Juntas de Obras de Puertos cuyas tarifas sean inferiores a dicha cantidad, a las que sus arbitrios hayan sido aprobados por Real decreto y a las que tengan emitidos empréstitos, teniendo en cuenta lo preceptuado en la Ley de Transportes de 20 marzo 1900.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 19 diciembre 1921.—*Maestre.*

Señor Director general de Obras públicas.

\* \* \*

**Real decreto de Hacienda autorizando al Consejo de Administración de las minas de Almadén para vender el azogue que se produzca en dichas minas**

#### EXPOSICIÓN

Señor: El día 31 del mes actual expira el vigente contrato de arriendo con los Sres. N. M. Rothschild e Hijos, de Londres, para la venta en comisión del azogue de las minas de Almadén. El Gobierno cree que desde la dicha fecha debe asumir la Administración del Estado la importante función de distribuir aquel producto en los mercados, entendiéndose directamente con los consumidores. Para pensar así, además de apreciar las razones que varias veces han sido expuestas en el Parlamento, tiene en cuenta que existe actualmente un organismo especial apropiado para encomendarle el servicio en cuestión: el Consejo de Administración de las minas de Almadén y *Arrayanes*. Creado éste con carácter de interinidad hasta la mencionada fecha de 31 del corriente, por Real de-

creto de 25 junio 1918, en virtud de autorización concedida en el art. 1.º de la Ley de 23 diciembre 1916, tiene ya la vida ilimitada con arreglo a la Ley de 12 julio último; y hallándose encargado de todo lo concerniente al régimen y la explotación de los expresados establecimientos mineros, excepto la venta del azogue de Almadén, por impedirlo el contrato antes aludido, parece natural que al vencer tal convenio se encomiende al propio Consejo aquella función, de conformidad con el propósito que sirvió de impulso al Poder legislativo para reformar el sistema de organización de las minas del Estado.

De otra parte, las mismas consideraciones en que se basó la concesión de cierta autonomía al citado Consejo de Administración en cuanto al régimen de producción en las minas de Almadén y *Arrayanes*, a fin de industrializarlo, librándolo de algunas de las trabas que en el orden general de la Hacienda pública impone la Ley de Administración y Contabilidad de 1.º julio 1911, han de prevalecer al otorgar a aquella entidad la facultad de vender los productos que como resultado de su gestión se obtengan.

Desde este punto de vista, el Ministro que suscribe entiende que deben darse al Consejo todas las facultades posibles, dentro de las autorizaciones legislativas vigentes, para el buen éxito de la labor comercial que haya de emprender, de modo que se halle en igualdad de condiciones respecto de otras Empresas productoras para la noble competencia, si se suscitar, o para acuerdos útiles a las respectivas naciones, si fuesen hacederos y oportunos.

El Ministro que suscribe espera que el Consejo de Administración de las minas de Almadén y *Arrayanes*, respondiendo a la confianza que en él se deposita, mostrará en la nueva fase de su vida, que se avecina, el celo con que desde su creación viene defendiendo los intereses que se le encomendaron, y por ello, y por lo dicho anteriormente, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de Vuestra Majestad el adjunto proyecto de Decreto.

Madrid, 21 diciembre 1921.—Señor: A L. R. P. de Vuestra Majestad, *Francisco de A. Cambó y Batlle.*

REAL DECRETO

En atención a las razones expuestas por el Ministro de Hacienda, de acuerdo con Mi Consejo de Ministros y en virtud de lo preceptuado en la Ley de 12 julio 1921,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se autoriza al Consejo de Administración de las minas de Almadén y *Arrayanes* para vender, a partir del día 1.º enero 1922, todo el azogue que se produzca en la primera de las citadas propiedades del Estado.

Art. 2.º En el uso de la autorización que se le concede en el artículo anterior, el Consejo podrá prescindir de las solemnidades de subasta.

Al efecto, organizará el servicio comercial de ventas en la forma que considere más acertada, gozando para ello de la amplitud de facultades que, por lo que se refiere a otros servicios, le está otorgada en el Real decreto de 16 mayo último.

Si los estimase convenientes, podrá celebrar acuerdos con otros productores de azogue para el señalamiento de precios mínimos de venta durante un período que no exceda de seis meses, teniendo en cuenta el importe de los gastos de explotación de las minas y las condiciones de los mercados de consumo. Para celebrar acuerdos de esta índole por un plazo mayor que el indicado, será necesaria la autorización del Gobierno.

En los casos en que conceptúe oportunos tales acuerdos deberá exceptuar de ellos la cantidad de azogue suficiente para el consumo de las industrias nacionales, la cual será vendida con una bonificación que señalará el Consejo respecto del precio convenido con los otros productores.

Art. 3.º El Consejo tendrá para la venta de los productos de la mina *Arrayanes* iguales facultades a las determinadas en el artículo anterior.

Art. 4.º El Gobierno dará cuenta de este Decreto a las Cortes.

Dado en Palacio a 21 diciembre 1921.—ALFONSO.—El Ministro de Hacienda, *Francisco de A. Cambó y Batlle*.

\* \* \*

Real decreto de Fomento concediendo una prima de cinco pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias con destino a otros puertos españoles.

EXPOSICIÓN

Sefior: Hace tiempo que la industria hullera nacional, y muy singularmente la de la cuenca de Asturias, viene atravesando honda crisis, que hasta el presente logró vencer sin necesidad de auxilio alguno por parte del Poder público. Pero en los momentos actuales aquella crisis se ha agravado extraordinariamente a causa de la dificultad que encuentran los productores hulleros para transportar la producción de sus minas tanto al interior como al litoral de la Península, y ello ha determinado que hoy día las plazas de las minas se encuentren abarrotadas de carbón, con lo cual se dificulta y pudiera llegar a impedirse la explotación regular de aquéllas. Ello tuvo por consecuencia que algunas de las más importantes Sociedades mineras de la cuenca asturiana se vieran en la necesidad de anunciar el paro de los trabajos mineros, medida a la que se contestó por la importantísima población obrera de aquella cuenca con el anuncio y comienzo de la huelga general.

Atento el Gobierno de V. M. a evitar el gravísimo perjuicio que para la economía nacional supondría la paralización de la producción hullera asturiana, y estimando que en las circunstancias actuales el problema a resolver lo es más de distribución y de transporte que de producción propiamente dicha, y siendo notoria la insuficiencia de los transportes terrestres, ha creido que la medida más eficaz para que en breve pueda darse salida a los grandes *stocks* de carbón acumulado en las minas, único medio que puede facilitar la explotación regular de aquéllas, es estimular la distribución de los carbones asturianos por el litoral de la Península, con lo que se logrará, además, influir en el abaratamiento del precio de los mismos.

Las consideraciones expuestas aconsejan, a juicio del Gobierno de V. M., la adopción de medidas de carácter transitorio que faciliten la rápida salida y distribución de los carbones minerales de la cuenca de Asturias, dando tiempo a que, pues-

tos de acuerdo patronos y obreros, establezcan normas de trabajo que permitan un abaratamiento de la producción, y ha estimado que, para lograrlo, la concesión de una prima al carbón que salga de puerto asturiano en régimen de cabotaje para su distribución en los demás puertos españoles sería el medio más adecuado, medida que, por ser puramente circunstancial y referirse a distribución, transporte y abastecimiento, encaja dentro de los principios que inspira la llamada Ley de Subsistencias de 11 de noviembre de 1916 y el Reglamento para la aplicación de la misma.

En atención a las consideraciones expuestas, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 23 diciembre 1921.—Señor: A L. R. P. de V. M.,  
*José Maestre.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º A partir del día 1.º de enero próximo, y por un período de tres meses, prorrogable por otros tres mediante acuerdo del Consejo de Ministros, se concede una prima de cinco pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias con destino a otros puertos españoles.

Art. 2.º Para solicitar y obtener la prima que se establece en el artículo anterior, será preciso justificar:

a) Que la persona o entidad solicitante es española y posee minas de hulla en explotación, acompañándose relación jurada por clase de carbón, de la producción media de cada una de ellas durante los dos últimos años.

b) La procedencia del carbón para el que se solicita prima y su destino, debiendo acompañarse la guía correspondiente.

c) Certificación de la Aduana por la que se embarquen los carbones minerales, en la que se especifique la cantidad de carbón, procedencia, puerto de destino y nombre del barco.

Art. 3.º En armonía con lo previsto en el apartado m) del artículo 2.º de la vigente Ley de Presupuestos, se habilitarán por el Ministerio de Hacienda los créditos necesarios para el cumplimiento de las disposiciones del presente Real decreto.

Art. 4.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas.

Dado en Palacio a veintitrés de diciembre de mil novecientos veintiuno.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *José Maestre.*

\* \* \*

**Real orden de Fomento disponiendo se hallen incluidos en los beneficios del Real decreto de 23 diciembre último los combustibles minerales transformados, aglomerados, cok, etc., producidos en España con menudos de procedencia nacional que salgan, en régimen de cabotaje, por los puertos de Asturias.**

Ilmo. Sr.: El Real decreto de 23 del corriente estableció, a partir del día 1.º de enero próximo, y por un período de tres meses, prorrogable por otros tres, una prima de cinco pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga, en régimen de cabotaje, por los puertos de Asturias, con destino a otros puertos españoles.

Al aplicar esta Soberana disposición, es posible que la denominación de carbón mineral suscite dudas sobre si en ella han de considerarse incluidos los productos de transformación, aglomerados (briquetas, ovoides, etc.) y carbón de cok; dudas que deben aclararse previamente, a fin de que el Real decreto citado tenga toda la amplitud y toda la eficacia que persiguen las razones que lo inspiraron.

En su consecuencia,

Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer: que los combustibles minerales transformados, aglomerados, cok, etcétera, producidos en España con menudos de procedencia nacional, que salgan en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias, se hallan incluidos en los beneficios que establece el Real decreto de 23 diciembre actual para el carbón, en régimen de cabotaje, siendo aplicable a ellos todas las disposiciones

dictadas, y las aclaratorias y complementarias que se dicten en lo sucesivo.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 31 diciembre 1921.—*Maestre*.—Señor Director general de Comercio, Industria y Minas.

## ÍNDICE

	Páginas
Estudio de los criaderos de hierro de Huétor-Santillán, Diezma, Colomera, Loja y Algarinejo (Granada), por los Ingenieros de Minas Sres. De la Viña y López Perea (Conclusión).....	1
Estudio industrial de criaderos en los términos de San Lorenzo y el Hoyo de Mestanza (Ciudad Real), por los Ingenieros señores Gamboa y Pacheco.....	9
 <b>SECCIÓN OFICIAL:</b>	
Personal.....	15
Relación de asuntos tramitados por la Sección de Minas y Fábricas Mineralúrgicas durante el mes de diciembre de 1921..	15
Real orden de Hacienda disponiendo que se declare temporalmente libre la exportación de combustibles minerales de todas clases.....	19
Real decreto de Fomento relativo a la forma de proveerse las vacantes que ocurrían en lo sucesivo en los Escalafones de los Cuerpos de Ingenieros Agronómicos, de Minas y de Montes...	20
Real orden de Fomento sobre consumo de carbones nacionales por las Compañías de Ferrocarriles.....	22
Real decreto de Fomento aprobando el Reglamento y plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.....	23
Real orden de Fomento modificando, en el sentido que se publica, en las Juntas de Obras de Puertos, las tarifas de carga y descarga de los carbones de producción nacional.....	23
Real decreto de Hacienda autorizando al Consejo de Administración de las minas de Almadén para vender el azogue que se produzca en dichas minas.....	24
Real decreto de Fomento concediendo una prima de cinco pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias con destino a otros puertos españoles.....	26
Real orden de Fomento disponiendo se hallen incluidos en los beneficios del Real decreto de 23 diciembre último los combustibles minerales transformados, aglomerados, cok, etc., producidos en España con menudos de procedencia nacional que salgan, en régimen de cabotaje, por los puertos de Asturias.....	29