



LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN EN LA CUENCA DE MEQUINENZA, -EL OFICIO DEL MINERO-

Paulino Pérez Alegre
Colegiado en Aragón con nº 134



INGENIERÍA, S.A.

LAS MINAS

La Cuenca Minera de Mequinenza se halla repartida entre dos comunidades autónomas (Aragón y Catalunya), entre cuatro provincias (Huesca, Zaragoza, Lleida y Tarragona), y entre cinco comarcas (Baix Cinca, Segrià, Ribera d'Ebre, Terra Alta y Bajo Aragón de Caspe). Las fronteras administrativas discurren caprichosamente a lo largo del curso del Ebro. Las explotaciones reconocidas en la Cuenca de Mequinenza que tienen la consideración de mina son:

Provincia de Tarragona

RIBÁ-ROJA D'EBRE (6 explotaciones)
POBLA DE MASSALUCA (2 explotaciones)

Provincia de Lleida

ALMATRET (14 explotaciones)
LA GRANJA D'ESCARP (34 explotaciones)
MASSALCORREIG (1 explotación)
SERÓS (24 explotaciones)

Provincia de Huesca

FRAGA (3 explotaciones)
TORRENT DE C. / TORRENTE DE CINCA (12 explotación.)

Provincia de Zaragoza

MEQUINENZA (92 explotaciones)
FAIÓ / FAYÓN (6 explotaciones)
NONASP / NONASPE (2 explotaciones)

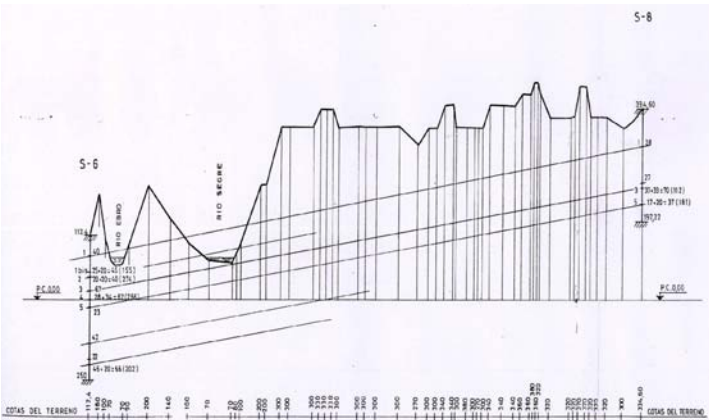
La Cuenca cuenta con 196 Minas.



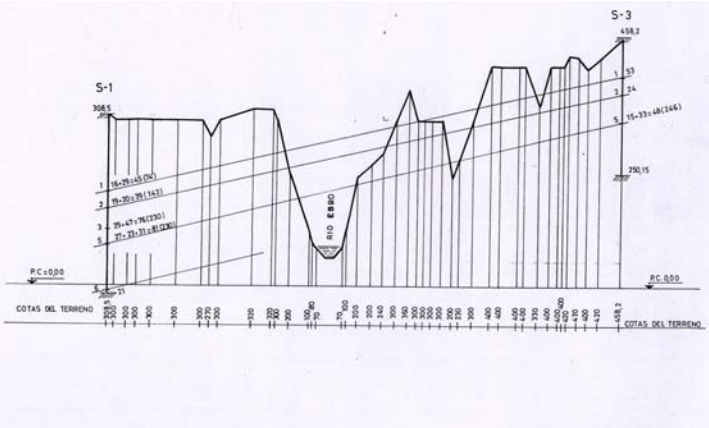
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La cuenca minera, se halla en la *Depresión Geológica del Ebro*. Los niveles de lignito se sitúan en de la *Formación Mequinenza* (tránsito del Oligoceno al Mioceno), son subhorizontales (lo que ha facilitado su extracción, a pesar de ser poco potentes 0´4 y 1 m.) y perfectamente definibles, aunque penosos de laborear en lo que al factor humano en su explotación se refiere.

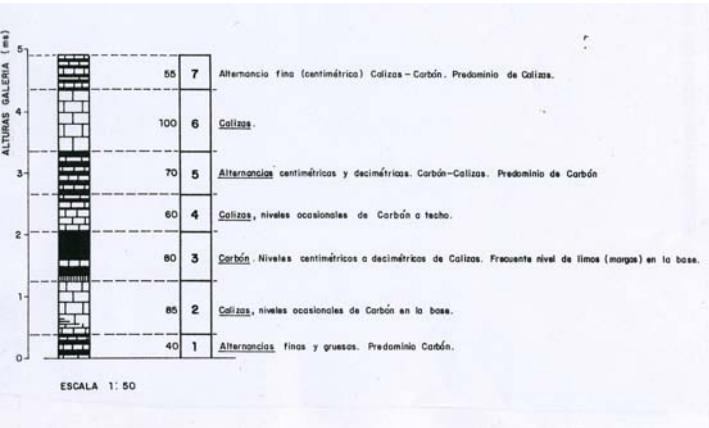
PERFIL TRANSVERSAL ZONA Mequinenza - Serós



PERFIL TRANSVERSAL ZONA Mequinenza – Fayón - Almatret



COLUMNA ESTATIGRÁFICA TIPO “Paquete Carbonífera”



PATRIMONIO MINERO

Todas estas actividades ha generado un importante patrimonio minero, especialmente por los municipios de Almatret, la Granja d'Escarp, Mequinenza y Serós. Un legado histórico, *Territori Miner i Geològic de l'Aiguabarreix*.



MINA PILAR (Mequinenza)



MINA ANDRESITA (Mequinenza)

ACARREO DEL CARBÓN

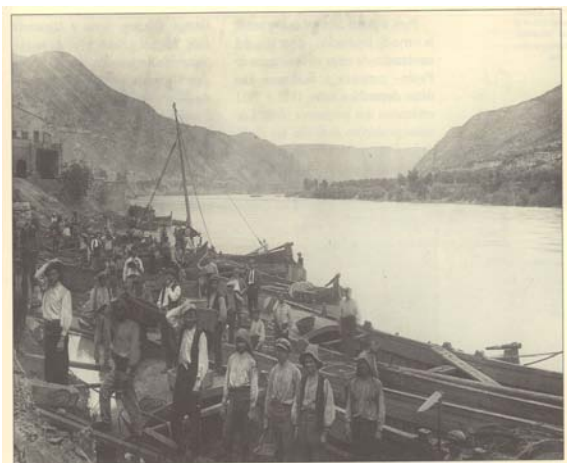
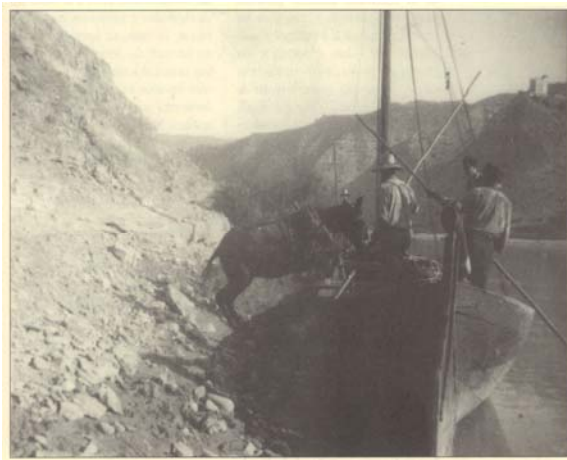
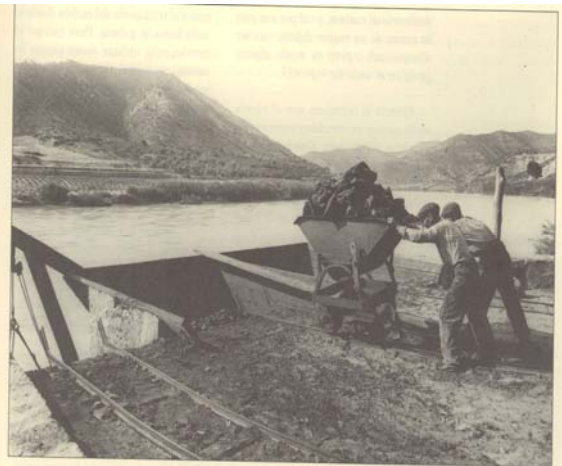
El Ebro ha tenido una gran importancia en cuanto a los transportes mineros, ya que éstos se realizaban por vía fluvial, mediante el uso de los *llaguts*.

El carbón tenía la siguiente manipulación:

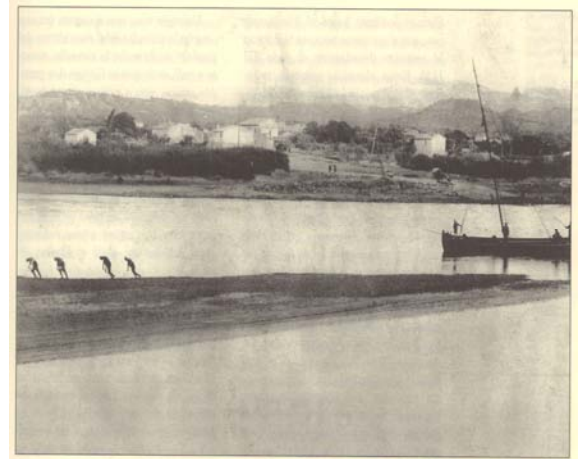
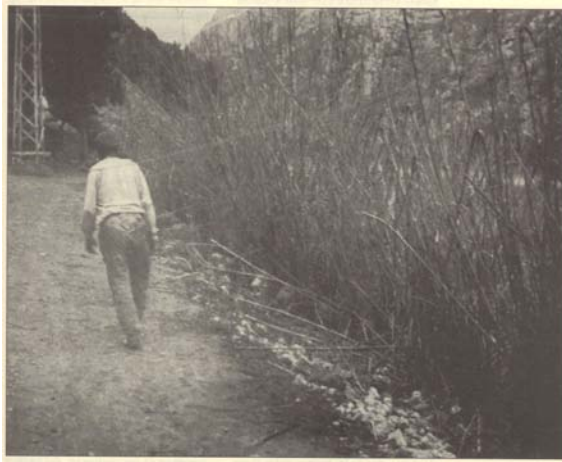
- Extracción de Mina a tolva.
- Arrastre de tolva a embarcadero.
- Carga de embarcadero a llaguts.
- Navegación por el río.
- Descarga del llaguts a puerto.
- Carga de puerto a trenes.

La vuelta de los llaguts venía condicionada por *CAMÍ DE SIRGA*.

TRANSPORTE DE LA MINA A LOS TRENES

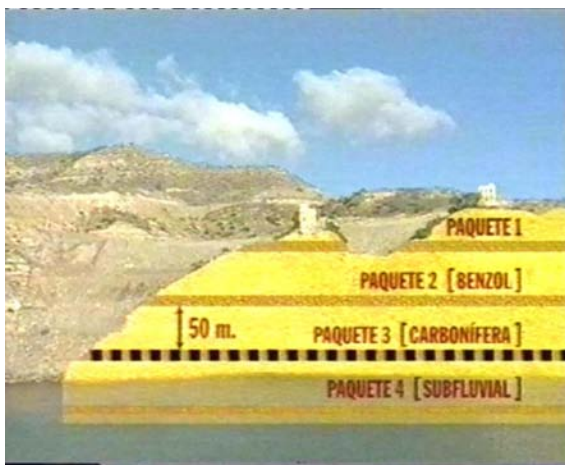


CAMÍ DE SIRGA



EXPLOTABILIDAD DE LA CUENCA. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

La erosión causada por los ríos de la cuenca, ha creado una serie de barrancos desde los que se puede acceder al carbón normalmente, mediante galerías horizontales y sin pozos, ya que tanto en buzamiento como en dirección la estratigrafía es prácticamente horizontal con una ligera inclinación de apenas el 3% con zonas puntuales de un 5% máximo.



La sedimentación ha creado en la zona una serie de 7 paquetes que incluyen en cada uno de ellos unas 3 o 4 capas de carbón de entre 10 y 100 cm. de potencia.

De estos 7 paquetes, solo 3 están situados por encima del nivel freático, separados entre sí por unos 50 mts. de material estéril.

Los métodos de explotación que son objeto de esta ponencia se refieren a los que hicieron historia en el pasado de la cuenca de Mequinenza.

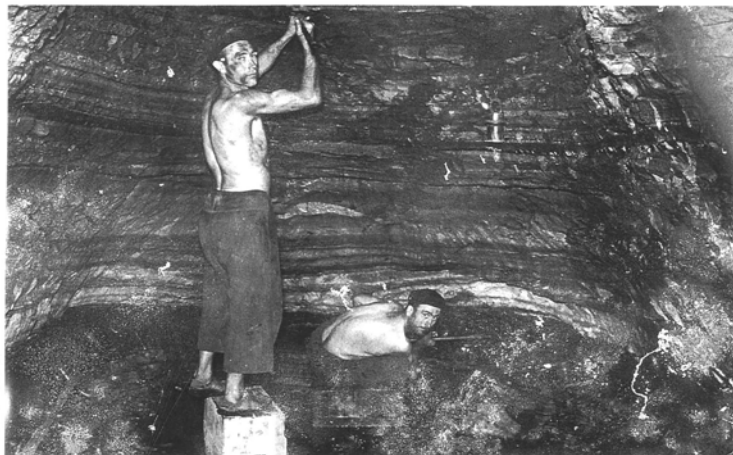
- Explotación por caños.
- Explotación de manzanas- medios mecánicos sin hundimiento.
- Explotación tajo largo con explosivos y hundimiento.
- Explotación tajo largo con rozadora y hundimiento.

MÉTODO DE EXPLOTACIÓN POR CAÑOS

Antiguamente la explotación se establecía por macizos limitados por dos galerías conocidas como directas y dos transversales. La explotación se atacaba para su arranque desde los dos transversales avanzando hacia el centro del macizo. Los mismos picadores cargaban el carbón sobre cajones con ruedas llamados “gatos” y lo transportaban por el taller hasta la galería transversal donde lo basculaban al “vaciador” y desde este se cargaba a las “vagonetas”.



Todo el procedimiento era manual. Una vez realizadas las galerías que delimitaban las manzanas, se procedía al ataque de las perpuntas que servían de acceso a los diferentes caños de las manzanas. Entre perpuntas quedaban unos macizos para protección de galería, con el propio carbón cuando el caño iba a techo y con esponas de piedra cuando el caño iba a muro. El planteamiento del método era sin hundimiento.



Hay que destacar la importancia que tenía la ventilación en este tipo de trabajos para no generar fondos de saco excesivos.

Sin embargo, a veces era imposible unir los caños entre sí, y quedaban pequeños pilares en el interior de las manzanas, que si bien contribuían positivamente a la estabilidad geomecánica de las manzanas y de la zona en general bien es cierto que lo era a costa de una buena ventilación.

La altura de capa explotable estaba entre 0,40 y 1 mts. En ocasiones era necesario salir a la galería si se le quería dar la vuelta al pico, y en Mequinenza todavía recuerdan los callos que se les hacían a los mineros en los hombros, ya que tenían que picar tumbados.

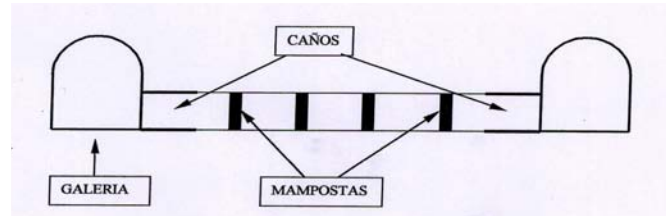
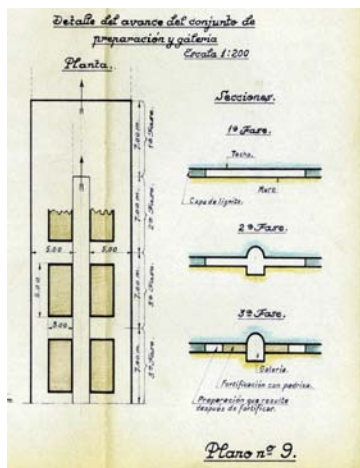


Las herramientas de un minero de caño:

- Pico (a poder ser corto de gavilanes).
- Pala cuadrada (servía de apoyo al cuerpo).
- Maza de mango largo.
- Cuña para despegue (gavilán roto de pico).
- Barrón (palanca de hierro).
- Candil de carburo.
- Gato de ruedas (antes espuerta de vimbre)
- Albarcas y boina en la cabeza.

Los ciclos de trabajo:

- Barrenado (a porro y posteriormente maquinilla).
- Explosivos (normalmente dinamita a mano)
- Cuadre del frente y saneo techo (-pico-barron).
- Carga carbón (pala).
- Entibación (maza y cuña)
 - Esponas (piedra)
 - Mampostas (madera)
- Acarreo carbón (espuertas y gatos)
- Extracción (carros y vagones con mulos y posteriormente con locomotoras diesel)

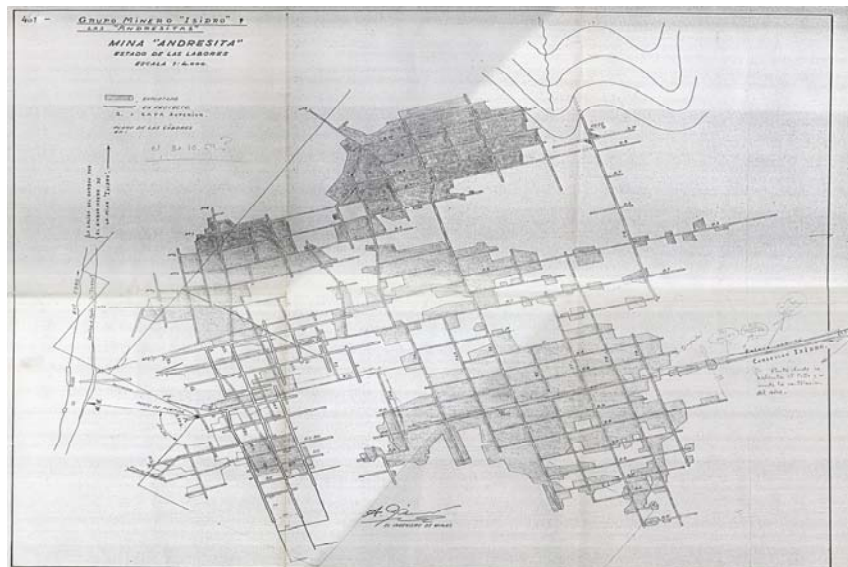


Tal y como se iba avanzando a través del caño se ejecutaba un trabajo de mamposteo, con el fin de que las presiones del terreno suprayacente, se pudieran transmitir al muro, consiguiendo una distribución óptima de tensiones, y evitar la posibilidad de colapso de la manzana.

Caño Explorado:



Plano de la Mina "ANDRESITA" por caños.



EXPLOTACIÓN MECÁNICA

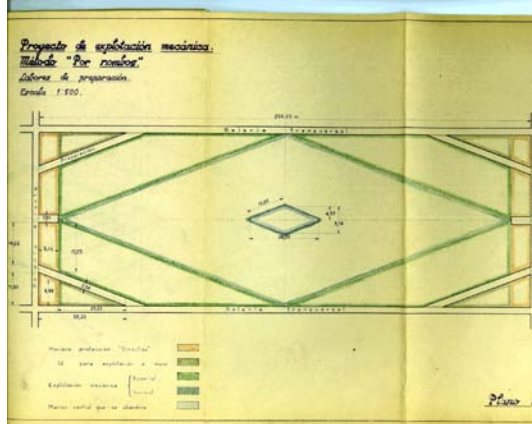
La explotación del yacimiento se hacía por cuarteles divididos en manzanas de la misma manera que éstas se dividen en una sucesión de caños. Sin embargo el tamaño, diseño, macizos de protección, etc. de las manzanas fue variando según el método de extracción empleado.

A) Método de rombos

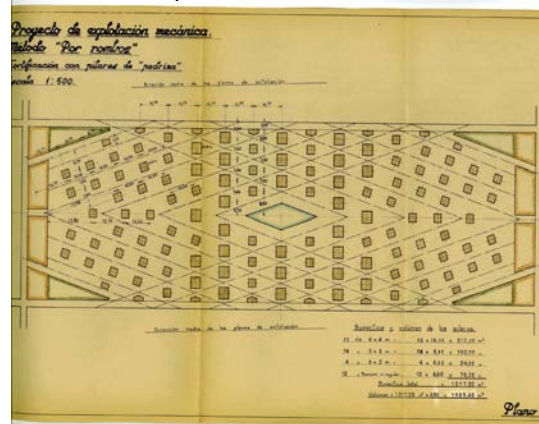
La “manzana” o taller de explotación para este método, es de las mismas dimensiones que para la explotación a mano.

Para la implantación de este método, deben elegirse zonas de carbón “duro” y la existencia, en la misma, de la primera “glapa” de potencia media escasa e irregular, lejos de constituir un inconveniente, representará una ventaja, si su arranque se verifica paralelamente al del carbón, por proporcionar la piedra necesaria para la fortificación de las labores.

Manzana preparada para explotar



Manzana explotada



B) Método por cuadrados

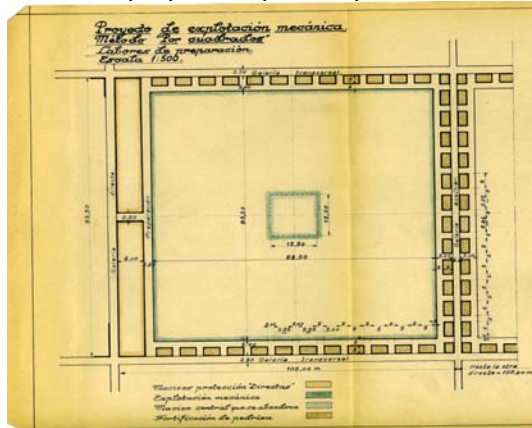
En este método puede aplicarse la descalsadora, desde el primer momento, de una manera ininterrumpida.

La novedad de este método reside en la manera de caminar las galerías al objeto de evitar las precipitaciones necesarias para destacar los macizos de explotación.

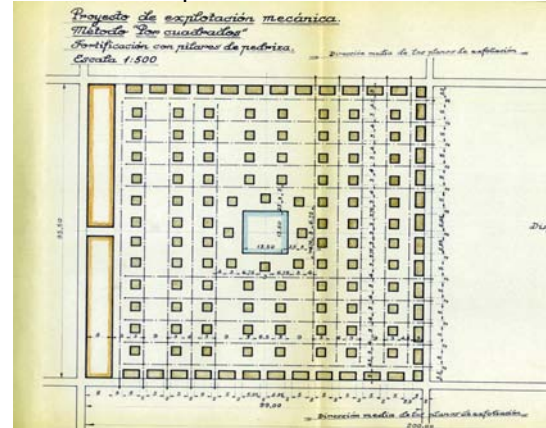
La innovación consiste en llevar conjuntamente con las galerías transversales y auxiliar el avance, a ambos lados de las mismas, de un frente de 5 m. en la capa.

Las galerías “directas” no sufren modificación y van protegidas con macizos naturales, de 8 m. de fondo, interrumpidos en su parte media por “bujías” de 2'50 mts. de ancho.

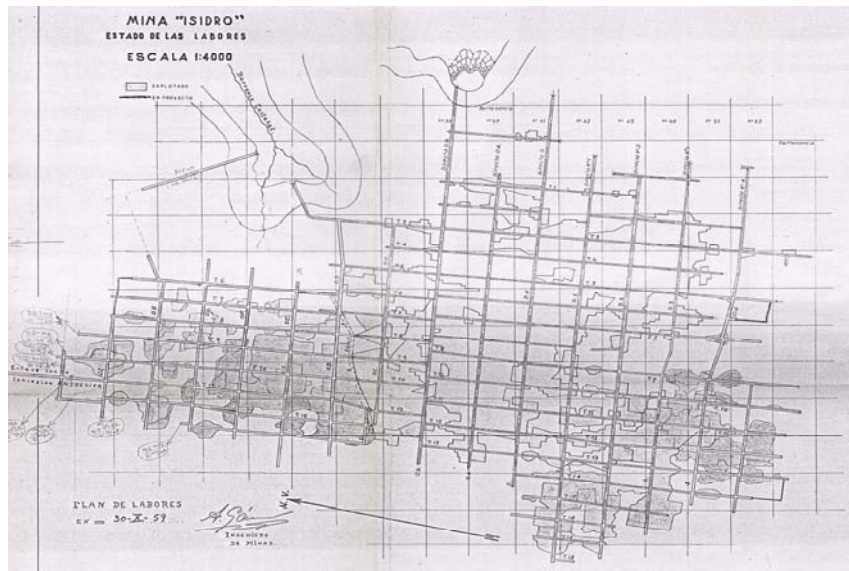
Manzana preparada para explotar



Manzana explotada



Plano de la Mina "ISIDRO" por sistema mecánico.



SISTEMA DE TAJO LARGO CON HUNDIMIENTO

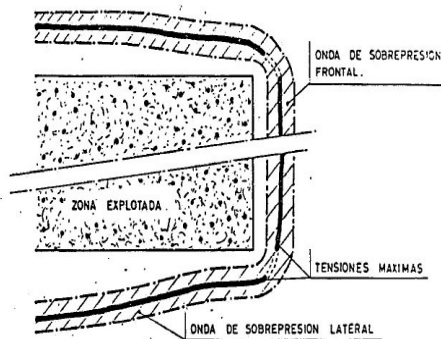
El método de explotación en tajo largo con hundimiento es de laboreo con frente corrido, especialmente indicado cuando los criaderos son planos y de gran extensión como en la Cuenca de Mequinenza. Este método permite un aprovechamiento alto del frente de arranque con una preparación exigua en proporción. Dentro de los métodos de laboreo en frente corrido, el suministro permite el de "explotación en grandes tajos".

El hundimiento sistemático de los estratos es importantísimo para la ejecución de este sistema y para aprovechar sus ventajas al máximo, por ello si no hunde ha de provocarse el hundimiento con rapidez y calle a calle sin colocación de llaves de madera a excepción de la fortificación de las galerías de cabeza y pata. De esta forma se evita una presión suplementaria de los estratos del techo sobre la fortificación de las calles del tajo.

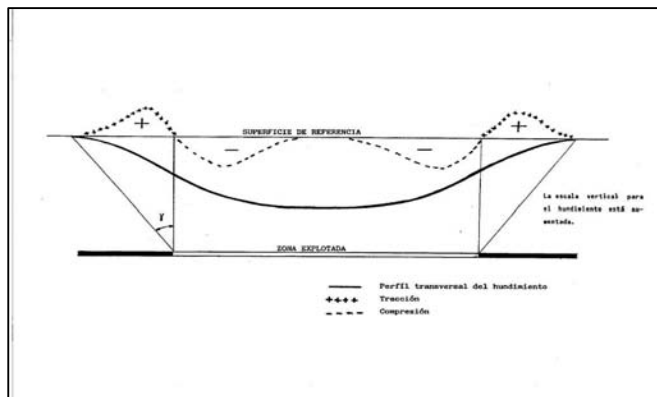
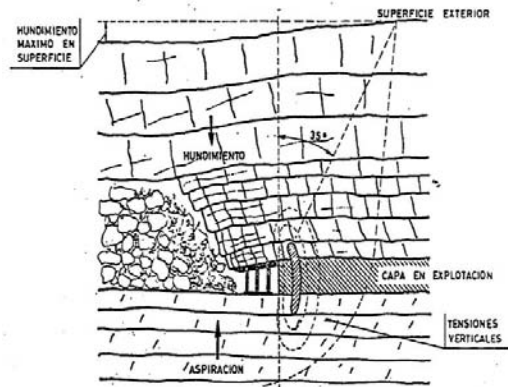
Es necesario que el hundimiento alcance altura suficiente de forma que las zonas hundidas queden rellenas con las rocas desprendidas para que el techo principal encuentre apoyo firme al asentarse.

La altura del hundimiento en general es de aproximadamente tres veces la potencia de la capa.

PROYECCION HORIZONTAL



CORTE VERTICAL



Subsidencia en superficie del hundimiento en tajo

Plantar una mamposta o estempe de sostenimiento en tajo.



Disparar para retirar la entibación del tajo.



Línea de hundimiento del tajo.



La fiesta de los mineros



El muro tiene mucha importancia en el laboreo con hundimiento, ya que ha de soportar la fortificación y por consiguiente la carga del techo, debe ser firme. Un muro blando varía el grado de rigidez de la fortificación, ya que los estemples se hincan en el, por lo que el rescate de los mismos es más difícil así, como el desprendimiento de los estratos del techo.

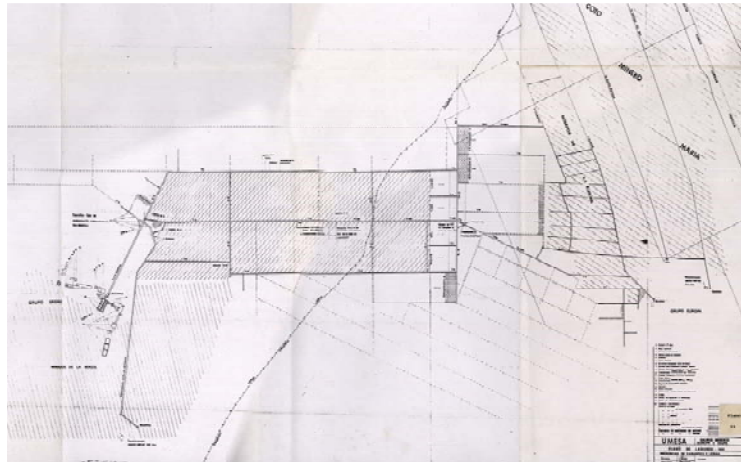
El frente de arranque para favorecer el despegue del carbón en la capa se coloca formando un ángulo de unos 25 grados con la dirección de los planos de crucero, ya que si bien por una parte el frente conviene tenerlo perpendicular a los cruceros de carbón para facilitar su arranque, para dominar el techo es conveniente colocar el frente perpendicular a los cruceros de la roca, es decir, a la prolongación de los del carbón en el frente.

ARRANQUE CON EXPLOSIVOS

El tajo largo con hundimiento más largo de Europa ha sido llevado en la Mina Grupo Segre" en los años ochenta.

El tajo con una longitud de 400 mts. de frente (fue el mayor tajo en Europa), estructuraba su laboreo de la siguiente manera:

Mina Segre



- 1) Una galería principal de arrastre para extracción y abastecimiento de materiales con longitud de hasta 3 Km. En estéril a muro de la capa con límite de aspiración del hueco sobre el techo de la galería datado en 12 mts.
La galería avanza al ritmo de la explotación tanto en su excavación como en la fortificación.
- 2) Cruceros en estéril cada 100 mts recortando a izquierda y derecha de 100 mts de longitud. Los cruceros se avanzan al ritmo del tajo en explotación para entrar en servicio cada 100 mts. de arranque del tajo.
- 3) Dos pozos de descarga de carbón y estériles de los avances y acceso de personal y materiales son labores de unión entre recortes y sobreguías.
- 4) Sobreguía en capa hacia el tajo de explotación y en avance para definir macizo con el recorte siguiente cada 100 mts.
- 5) Frente de explotación en capa carbonífera de 400 mts. con arrastres contrapuestos de 200 mts. a la izquierda y 200 mts. a la derecha cada división viene comunicada en avance por la sobreguía lo que permite llevar pancers enfrentados de 100 mts. cada uno con comunicación en los extremos mediante galerías de pata.
- 6) Galerías de pata por detrás del frente de explotación para salida, ventilación y servicios de tajo.
- 7) Galería de cabeza por delante del frente para investigación, entrada de ventilación y servicios de tajo.

Las estructuras se mantienen en la galería general y las galerías de pata y cabeza, permitiendo tres salidas de los tajos. Los recortes se tabican y las sobreguías se hunden con el avance del tajo.

El sistema individualiza y define las diferentes formas del oficio minero:

Picador.



Entibador



Barrenista.



Artillero



Mecánicos.

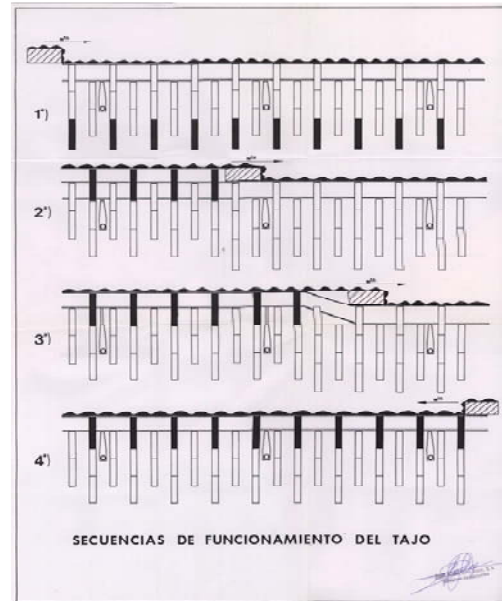
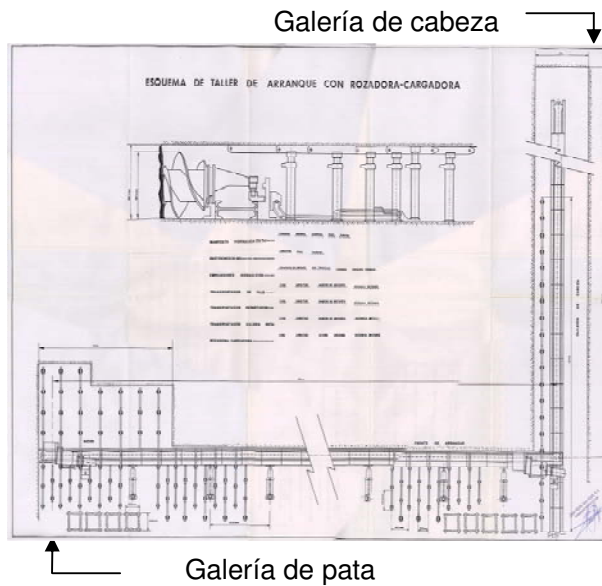


Hundimiento



ARRANQUE CON ROZADORA

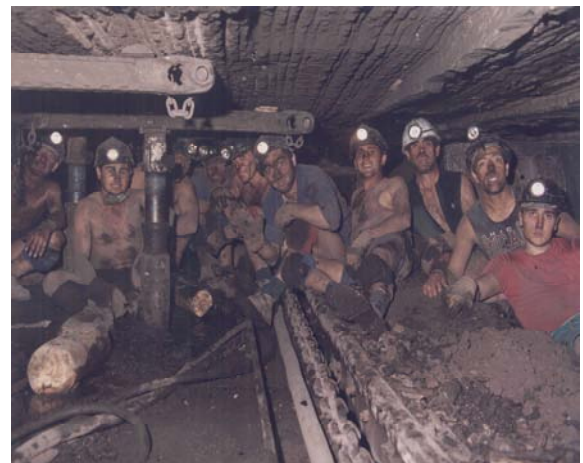
Rozadora con un solo tambor, se hace necesario hacer un nicho de 3'0 metros de largo para que tenga salida rozadora. Este nicho se lleva avanzado en una profundidad que depende de la seguridad que ofrezca el techo, pero que como mínimo debe de tener lo mismo que la profundidad de pasada de la rozadora (650 mm).



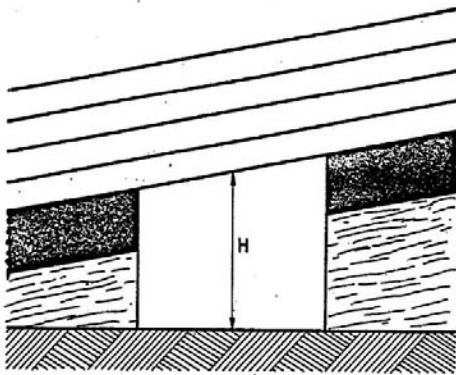
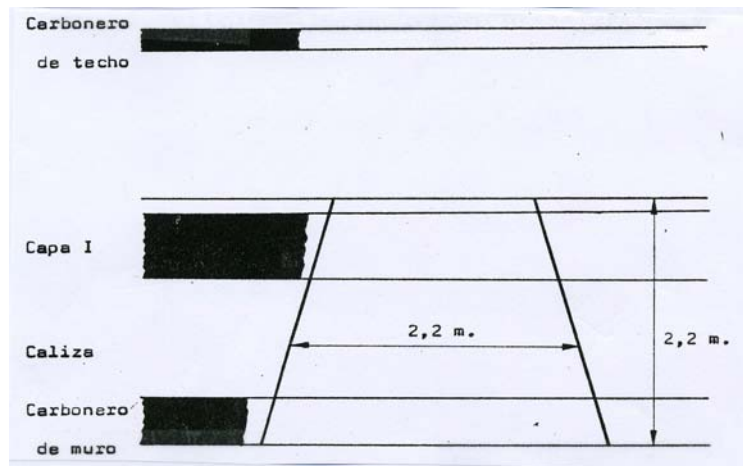
Rozadores



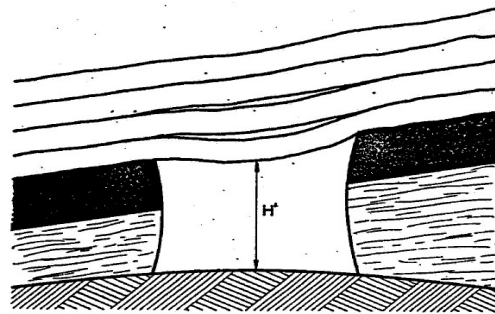
Equipo de tajo por relevo



SITUACIÓN DE LA GALERÍA EN CARBÓN RESPECTO A LA CAPA



a). Situación en el trazaje de la galería.



b). Situación de la galería en un instante dado.

$$\text{Convergencia} = H - H'$$

Galería General de exterior- Convergencia a muro



Detalle de la rotura de techo



Los Mineros que fueron



El recuerdo



Elegía a la Mina de Carbón y sus Mineros

Para sufrir en la palabra, dientes.
Para estar en el tajo, aguante.
Para los engaños, corazón.
Para beber... , para beber sudor.
La MINA, reino del silencio
de un mundo sin día y sin noche,
donde el trabajo, con las horas casi acabadas
homenajea la fecundidad de la madre tierra,
para que pariendo al reino de la luz,
nos traiga a la vida el CARBÓN.
Nace, para un PRESENTE entre gritos
de ánimos para un FUTURO,
en el recuerdo de un PASADO
en el que nosotros, fuimos MINEROS.

Paulino