



Junta de Castilla y León

Consejería de Economía y Hacienda
Dirección General de Energía y Minas

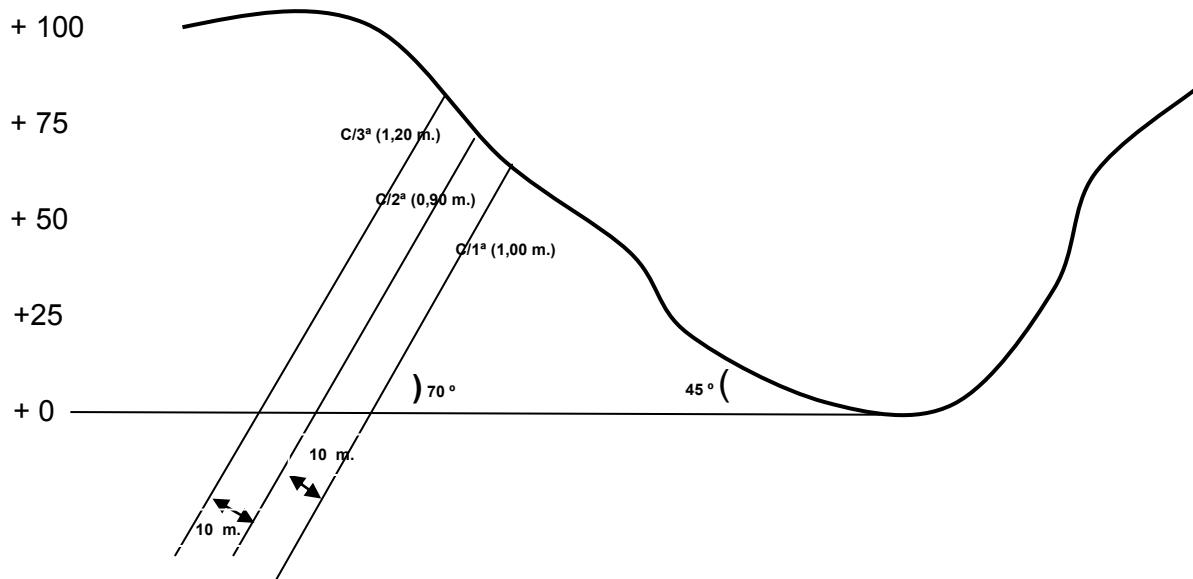
JCyL – ITM-2005

Pruebas selectivas para ingreso en el Cuerpo de Titulados Universitarios de Primer Ciclo - Ingenieros Técnicos de Minas de la Administración de Castilla y León.

TERCER EJERCICIO

Supuesto Práctico - N° 1

Nos encontramos ante un yacimiento constituido por tres capas de carbón, según el croquis adjunto:



- 1.000

Dicho yacimiento tiene una corrida de 450 m., y profundidad superior a los 1.000 m. con pendiente uniforme de 70°.

Se pide diseñar las explotaciones que se consideran más adecuadas de cara a la mayor rentabilidad de la empresa de acuerdo con la reglamentación minera.

Los posibles diseños de aprovechamiento deberán contener al menos los aspectos técnicos que se citan a continuación, debiéndose motivar su elección.

- Sistemas de explotación y secuencias
- Sistemas de preparación.
- Sistemas de transporte.
- Electrificación
- Ventilación.
- Desagües
- Maquinarias, equipos
- Medidas de seguridad.
- Aspectos Medioambientales.

Resolución ASF- 2010

1.- Se pide diseñar las explotaciones que se consideran más adecuadas de cara a la mayor rentabilidad de la empresa de acuerdo con la reglamentación minera.

De acuerdo con el croquis proporcionado existen tres capas de carbón de potencias (de muro a techo) 1m., 0,90 m., y 1,20m., distantes entre sí 10 m. entre la 1^a y la 2^a y otros 10 m. entre la 2^a y la 3^a.

Dichas capas tienen una pendiente de 70 ° y afloran a contrapendiente en la ladera de una montaña que tiene 45 ° de pendiente a las cotas relativas de 72, 65 y 60m.

La cota de afloramiento de la capa que se sitúa a techo “C/3^a (1,20 m.)” es de 72 m. por encima del nivel del valle.

Este yacimiento por sus características es susceptible de explotar en tramos utilizando los métodos mineros siguientes:

Cielo Abierto

Por minería de montaña

Por minería de pozo inclinado

Por minería de pozo vertical.

Dado que el objetivo es obtener la mayor rentabilidad posible del yacimiento, lo ideal es utilizar los métodos que nos permitan el laboreo de prácticamente todo el yacimiento con la mayor mecanización posible, a la vez que se empleen la menor cantidad posible de recursos, tanto materiales como humanos y a la vez sería conveniente tener en cuenta que la Autorización del Proyecto de Explotación sea más fácil de obtener.

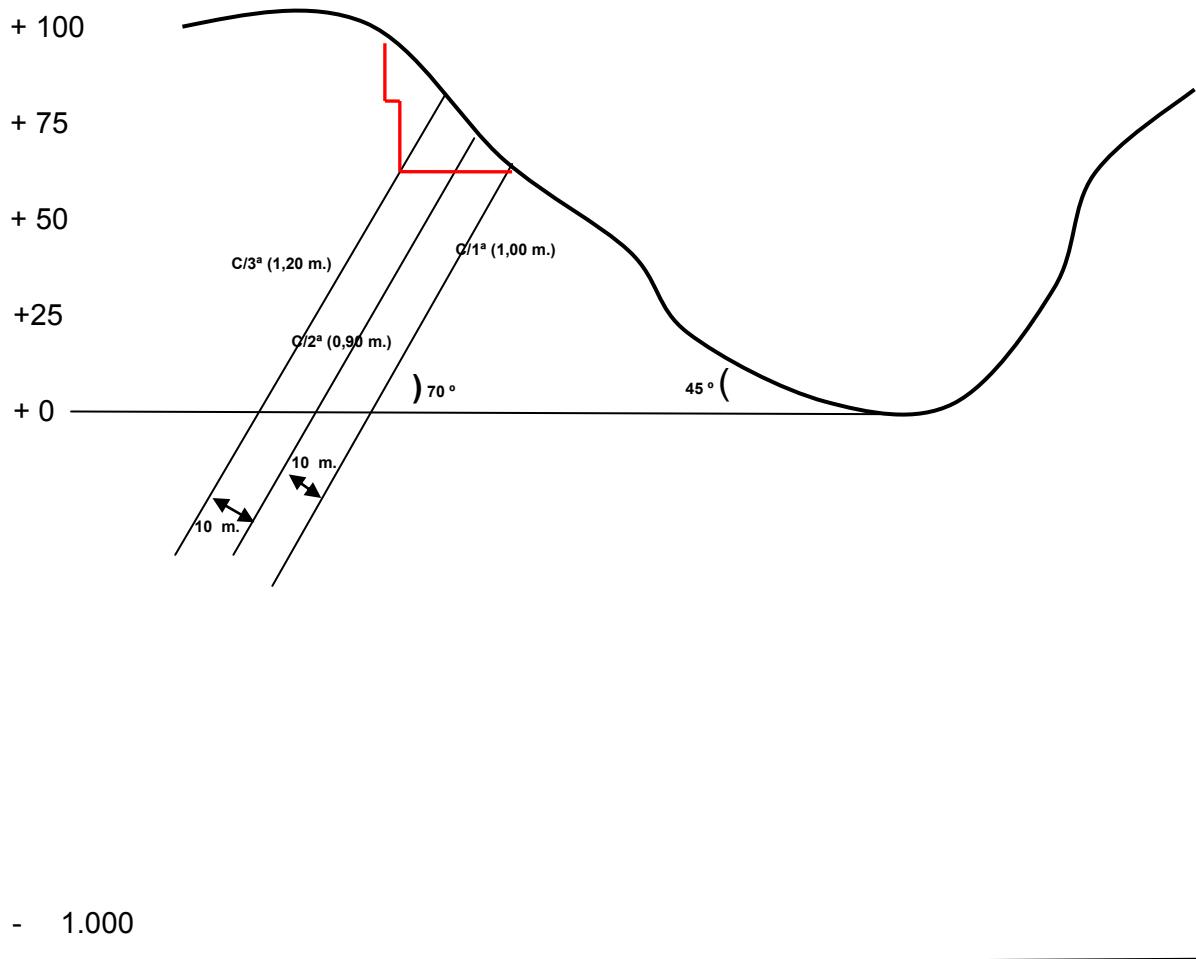
El diseño de las explotaciones puede ser muy variado, adoptando un método de explotación u otro, no solo en función de los factores que se nos ofrecen en el problema, sino también de otros que también deberían conocerse tales como el coste del personal (salarios, cargas sociales capacidad y formación del personal para la realización de los trabajos), estabilidad del precio de venta del carbón y la garantía de venta del mismo, uniformidad de la potencia de las capas a lo largo de toda la corrida que hagan factible la mecanización de las labores, estabilidad de los hastiales, existencia de grisú en los yacimientos de la zona, previsiones de agua a extraer en mina, medios de que dispone la empresa (personal, maquinaria de cielo abierto, maquinaria de interior, recursos económicos, etc). Todos estos factores pueden decantar al proyectista a la elección de un método u otro.

De acuerdo con los datos proporcionados en el supuesto el diseño de la explotación que propongo es la siguiente:

- 1.- Explotación por minería de montaña hasta la cota + 5
- 2.- Descubrir el afloramiento de las capas (dos metros de profundidad) con una retroexcavadora, a medida que se van explotado por minería de montaña.
- 3.- Explotación por minería de pozo inclinado hasta la cota – 1.000

Explotación a Cielo Abierto hasta la cota +60

Motivos a favor y en contra de la explotación a Cielo Abierto



La explotación del afloramiento de las capas (aproximadamente hasta la cota +60 m.) sería susceptible de realizar mediante explotación a Cielo Abierto con minería de transferencia. Este método es muy rentable para ratios bajos, inferiores a $25 \text{ m}^3/\text{Tonelada de Carbón}$.

Vamos a analizar los motivos a favor y en contra de este método de explotación, para este tipo de yacimiento.

El equipo empleado a groso modo sería: Dos Dumper, dos retroexcavadoras (una grande para el escombro y una pequeña para el carbón) y un camión.

Con este equipo se movería aproximadamente un perfil triangular (triángulo rectángulo de 20 m. de altura * 30 m. de anchura (300 m^2) con una corrida de 450 m lo que hace un movimiento de tierras de $300 \text{ m}^2 * 450 \text{ m de corrida} = 135.000 \text{ m}^3$).

1.- Calculo del desmonte, ratio y tonelaje aproximado de Carbón que se obtiene de este volumen de explotación

Para este perfil triangular (triangulo rectángulo de 20 m. de altura * 30 m. de anchura (300 m²)) La capa 3^a tiene una diferencia de cota de 12 m. aproximadamente. (72 m.-60 m.)
(12 m. / sin 70°) * 1,2 m. de potencia = 15,32 m² de carbón de la capa 3^a en el perfil

La capa 2^a tiene una diferencia de cota de 5 m. aproximadamente. (65 m.-60 m.)
(5 m. / sin 70°) * 0,9 m. de potencia = 4,8 m² de carbón de la capa 2^a en el perfil

La capa 1^a tiene una diferencia de cota de 0 m. aproximadamente. (60 m.-60 m.) Solamente se quita el recubrimiento

15,32 m² de carbón de la capa 3^a + 4,8 m² de carbón de la capa 2^a = **20,12 m² de carbón**
20,12 m² * 450 m. de corrida = 9.054 m³ de carbón se sacan a Cielo Abierto.
Multiplicando por la densidad (aproximadamente 1,6) tenemos un peso total de

9.054 m³ de carbón * 1,6 Tm/m³ de carbón = 14.486,4 Toneladas

El ratio de esta explotación a Cielo Abierto es aproximadamente de:

(135.000 m³. – 7.987,5 m³.) / 14.486,4 Toneladas = **8,76 m³ /Tm**

El valor de este carbón extraido a Cielo Abierto a un precio de 120 €/Tonelada es:

(Esta temporada debido a la crisis internacional el precio internacional del carbón ha sufrido una gran volatilidad, oscilando entre 220 \$/Tm en Julio-2008 y 58 €/Tm en Abril-2009)

14.486,4 Toneladas * 70 €/Tonelada = 1.014.048 €

Por lo cual la extracción a Cielo Abierto de este afloramiento de las capas es muy rentable desde el punto de vista económico.

No obstante hay que tener otros factores en cuenta, como son:

1.- El trámite de evaluación de Impacto Ambiental que puede durar fácilmente 2 años hasta obtener la Autorización de explotación a Cielo Abierto. Esto nos obligaría a retrasar el comienzo de las labores mineras. La afección al Medio Ambiente podría provocar rechazo de Asociaciones Ecologistas, habitantes de la zona y dueños de fincas del entorno que podrían verse perjudicados. Podría darse el caso de ser necesaria la expropiación de terrenos, trámite administrativo que nos supondría otro retraso en la ejecución del proyecto de aproximadamente un año y medio.

2.- La Administración requeriría a la empresa un aval o garantía para la restauración de los terrenos afectados por las labores mineras (R.D. 975/2009) que se estima aproximadamente en 10.000 €/Hectárea lo que obligaría a la empresa a disponer de un aval aproximado de 13.500 € por los terrenos de la explotación (30 m. de anchura de la franja * 450 m de corrida = 13.500 m². = 1,35 Has) + aproximadamente otros 20.000 € por los terrenos afectados por la escombrera generada (aproximadamente 2 Has.)

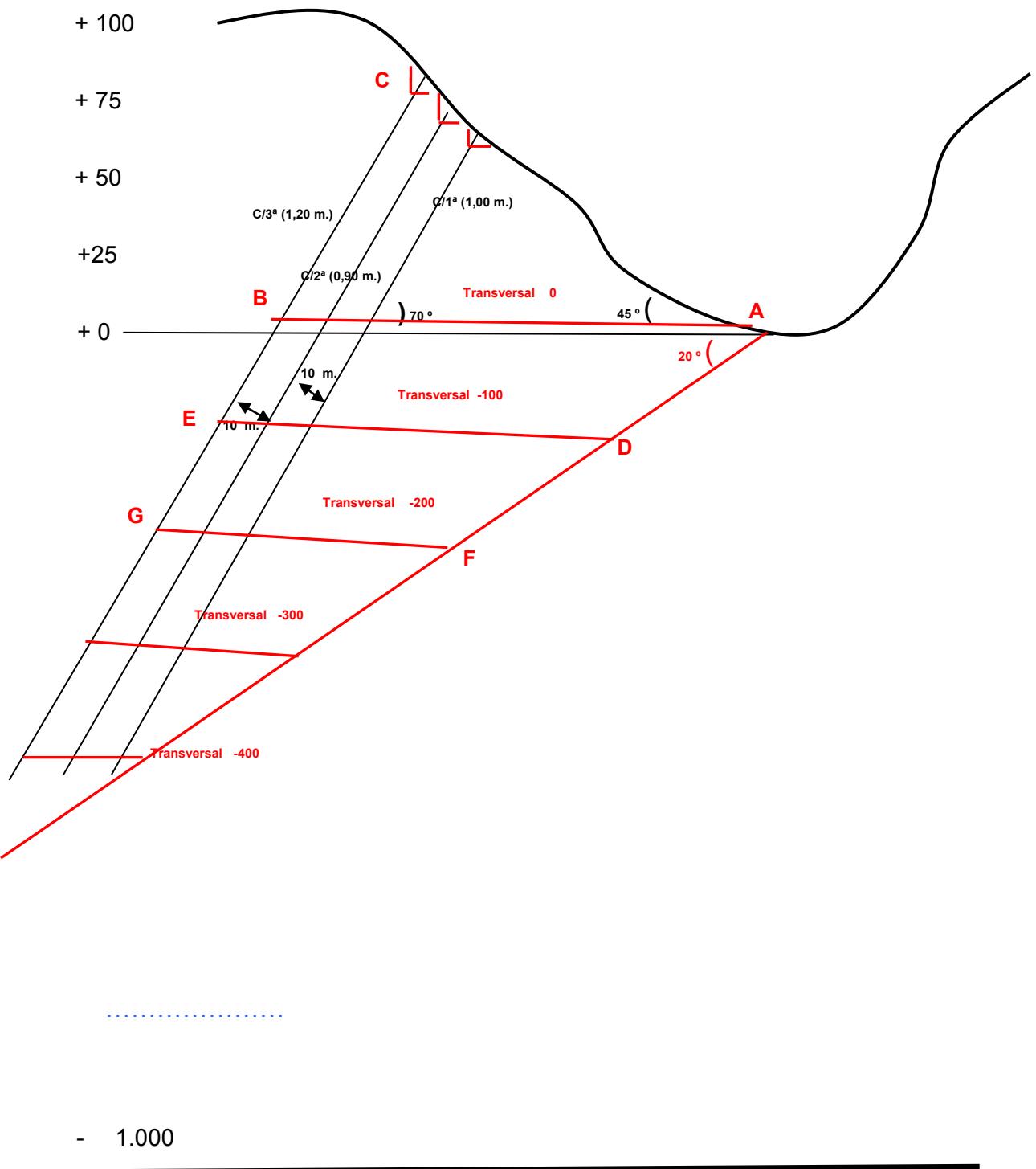
3.- La explotación del afloramiento a Cielo Abierto nos perjudicaría a la hora de realizar las labores por interior por los siguientes motivos:

- a.- Sería una vía más fácil de entrada de agua a las explotaciones de interior, nos complicaría la extracción al aportarnos agua a las explotaciones de interior y nos aumentaría el gasto en bombeo.
- b.- Nos reduciría la longitud del frente de explotación inmediatamente inferior, puesto que la explotación ideal del yacimiento de montaña supone diseñar la galería de entrada (Socavón) a cota + 5 con una pendiente de 1 ‰ para facilitar el desagüe de estos niveles de minería de montaña por gravedad, (es decir, que el agua salga ella sola mediante una cuneta, sin tener gastos de bombeo). Por lo que la explotación a Cielo Abierto no nos beneficia para nada, puesto que el laboreo de esta zona de mina podría hacerse perfectamente por labores de interior.
- c.- La explotación de esta zona dejaría un terreno suelto sobre la zona superior de las capas de carbón que sería otro inconveniente a la hora de realizar la explotación de interior.

Por lo que la explotación a Cielo Abierto, sin dejar de ser una buena opción, **no se ha considerado la mejor**, puesto que, en general, la explotación del yacimiento realizada únicamente por minería de interior puede dar mejores resultados.

Método Propuesto.

- 1.- Explotación por minería de montaña hasta la cota + 5
- 2.- Descubrir el afloramiento de las capas (dos metros de profundidad) con una retroexcavadora, a medida que se van explotado por minería de montaña.
- 3.- Explotación por minería de pozo inclinado hasta la cota – 1.000



Explotación por minería de montaña entre superficie y Transversal General 0

La explotación comenzaría por realizar el transversal general en roca AB en sección 2UA (12 m^2) que se realizaría con un 1% de pendiente para que el desagüe se realice por gravedad y en dirección perpendicular al paquete de capas.

Dicha galería se sostendría con cuadros metálicos de 30 kgs./m, con una densidad de 1 cuadro/metro con parrilla metálica y enrachonados con madera (piquetes de 2,5 m.) que presionen el cuadro contra el techo y hastiales. Cada cuadro lleva cuatro tresillones metálicos (dos en las coronas y dos en las patas) que fijan y aseguran cada cuadro con el anterior y otros cuatro que lo fijan con el siguiente.

Los servicios generales que llevaría dicho transversal general son: vía, cuneta para evacuación de agua, ventilación secundaria en tanto no exista ventilación principal, tubería de agua, tubería de aire comprimido, cable eléctrico y cable de comunicaciones (telefonillo) un pancer los 50 metros más próximos al frente del transversal y una cinta transportadora el resto del transversal hasta la calle, donde depositará el escombro en una tolva preparada para poder cargar desde ella a los camiones de desescombro.

El punto A se fijaría en una zona del valle a cota aproximada de + 5 en orden a evitar que posibles inundaciones hagan que se anegue el interior de la mina. El punto B se sitúa en la capa de techo C/3^a (1,20 m.). A partir del punto B se monta un crucero y se trazarían las guías en carbón, en uno y otro sentido con la misma infraestructura que el transversal (cuadros, parrilla, piquetes, vías, ventilación secundaria, tuberías de agua y de aire comprimido, cable de energía eléctrica y de comunicaciones, un pancer los 50 metros más próximos al frente de la guía y una cinta transportadora desde el pancer hasta la cinta del transversal).

Las guías se harían en dirección (el topógrafo nos traza una dirección recta ayudado del teodolito marcando con una lima unas muescas en el centro de las coronas de 2 cuadros que estén distanciados unos 10 m. y desde estas muescas se cuelgan unos hilos de cable a los que se les ata una piedra a modo de plomada. Con estos dos hilos cuando se va a barrenar se marca el centro del transversal para no perder la dirección. Cada 50 metros el topógrafo debe aproximar estos puntos al corte.). En un plano en planta de la mina cada guía queda representada por una línea recta, sin embargo la guía puede subir o descender en cota creándonos charcos de agua en la galería, que habría que solucionar con bombas de achique.

Otra forma de trazar la guía sería: a nivel en la cual la guía siempre tiene la misma cota, (solo cambia el 1% de pendiente para que el desagüe se realice por gravedad) pero sin embargo, la galería se contornea por la curva de nivel tal cual lo haría una serpiente.

Es importante trazar las guías en dirección (rectas) puesto que las cintas transportadoras no admiten giros bruscos hacia izquierda o derecha, sin embargo sí que admiten fácilmente los cambios de pendiente hacia arriba y hacia abajo.

La cinta transportadora debe llevar un tirón de seguridad a lo largo de toda la cinta para poder pararla en caso de emergencia y protecciones en los tambores de retorno para evitar accidentes por atrapamiento.

El avance del transversal se haría con 2 relevos uno de mañana y otro de tarde y en cada uno de ellos se emplearía el trabajo de 2 barrenistas y un ayudante. El ciclo de trabajo a groso modo sería el siguiente:

A la entrada al trabajo, el vigilante acompañará al personal, observará el corte, observará que la ventilación es correcta y de encontrarlo en condiciones seguras para el trabajo destina a los trabajadores los cuales harán los siguientes trabajos:

- 1.- Con la manga de agua se riega el frente y el escombro con objeto de evitar el polvo y diluir los gases de la pega.
- 2.- Con la barrilla se sanea el frente y el techo, tirando las piedras que estén a medio desprender, para evitar accidentes, se rematará el trabajo con el martillo picador.
- 3.- Se corre la viga para sujetar las coronas, se colocan las coronas con las grapas y se sujetan con los tresillones al cuadro precedente. Se emparrilla la corona y se enrachona.
- 4.- Se arranca la cinta y luego el pancer. Se arranca la pala y se comienza a cargar el escombro vertiéndolo con la pala de carga lateral sobre el pancer, el cual a su vez lo transporta y vierte sobre la cinta y esta lo saca para la tolva de la calle.
- 5.- Acabado de cargar el escombro se limpia bien el frente y se acaba de sanear posteriormente se ponen las patas del cuadro, se emparrillan, se enrachonan y se ponen los tresillones amarrándolo al cuadro anterior.
- 6.- Posteriormente se preparan los martillos con barrenas de 1,8 m de longitud y se barrena primero el cuele (9 tiros) y luego los otros 40 tiros de destroza, zapateras y recorte.
- 7.- Se comprueban los gases con el grisúmetro, se carga la pega, se comprueba la pega se comprueban de nuevo los gases con el grisúmetro y se dispara desde un lugar seguro (al menos 150 m. en línea recta – ó más de 100 en caso de haber curvas).

Y de nuevo queda el corte preparado para el relevo siguiente.

El ciclo de preparación en un transversal y en una guía es muy parecido, con la salvedad de que en el transversal se puede utilizar Goma 2 como explosivo, mientras que en las guías en carbón se debe utilizar explosivo de seguridad.

Otra salvedad es que en las guías de carbón en vez de barrenar un cuele, se suele extraer el carbón de la vena (regar el carbón) con lo cual obtenemos la segunda cara libre que nos hará el mismo efecto que el cuele y obtenemos 3 ó 4 vagones de carbón, que prácticamente amortizan el coste de la guía. En la guía, además es aconsejable que el techo de la capa coincida con la parte superior de la galería, pues esto nos facilitara que en la fase del explotación el cargue del carbón en la cinta transportadora sea más sencillo.

Una vez que hayamos avanzado la guía en uno de los sentidos hasta el final de la concesión o hasta la zona donde ya no hay carbón susceptible de ser explotado procede montar una chimenea ascendente que cale al exterior. Este trabajo lo hará un picador auxiliado por un ayudante y consistirá en abrir dos calles posteadas con madera desde la **Guía Capa 3^a nivel 0 hasta superficie cota + 75**.

El método de explotación a utilizar será la explotación por frente único en dirección con rozadora, posteo con madera y posteriormente relleno. El hecho de que la capa tenga 70º nos permite que el carbón arrancado vaya cayendo por gravedad hasta la galería de base, sin necesidad de un medio de transporte interno dentro del taller (pancer). En la galería de base un cargue permitirá dirigir este carbón hasta la cinta transportadora que lo sacará a la calle.

El hecho de que la capa tenga 70º nos permite utilizar métodos de relleno para el sostenimiento del postaller, puesto que el relleno desliza gracias a la gravedad por el muro de la capa.

Una vez realizada la chimenea procede realizar un pequeño desmonte del afloramiento de la capa con el objeto de sanear el terreno, y posteriormente se realizarán los nichos de cabeza de tajo y de base (de 3m. * 3 m.) y se instala una rozadora en el taller que con frente ligeramente invertido (10º a 20º) procederá a abrir calles de 1 metro de anchura y

aproximadamente 90 m. de longitud. La rozadora da dos pasadas de aproximadamente 50 cm. de profundidad cada una, empleando aproximadamente 2,5 horas en terminar el arranque de carbón, luego comienza la labor de posteo de la calle abierta.

La tira de madera se da al comienzo de la jornada, repartiendo las puntalas y los bastidores a lo largo del taller, allá donde vayan a ser empleados durante la jornada. Una vez que acaba el trabajo la rozadora se comienza el posteo de la calle abierta.

El posteo se hará con jugadas encadenadas de bastidores posteados de chulana nada más abrir la calle (un bastidor a techo paralelo al frente abierto y otro bastidor a muro, soportados por cuatro mampostas).

Una vez iniciada la explotación del taller y avanzados 4 ó 5 metros procede ensanchar la chimenea de una forma amplia dejando una sección de al menos 6 m² de sección para que nos sirva de segunda salida y dentro unos años para redirigir la ventilación de la mina por ella (Se puede postear con un cuadro de Sección 1U-C de 6,2 m²).

No obstante para evitar fugas de ventilación, mientras se explota el taller se instalará una puerta (doble e ignífuga).

En esta chimenea se reforzara su sostenimiento con llaves de madera y un murete de piedra para evitar en lo posible deformaciones de la misma o que se nos cierre el hueco.

Posteriormente en el taller, cada tres calles avanzadas se colocará a lo largo de la tercera calle una malla de gallinero que impida el paso del escombro a la siguiente calle para que al verter escombro por la parte superior no nos invada el frente de trabajo.

Para impedir que el rozamiento del escombro deteriore la malla de gallinero, cada 2 jugadas de bastidores (5 m. aproximadamente) se hará un peldaño de escalera de 1 metro (reforzado con madera y mampostas tal cual se hace para una niveladura en testeros), aquí parte del escombro queda amontonado e impide que el escombro, que baja, vaya rozando y deteriorando la malla de gallinero.

Cuando se inicie el relleno del postaller hay que tener en cuenta como medida de seguridad que para proceder al relleno de una de estas calles de relleno (tres calles de carbón aisladas con la tela de gallinero), habrá que tener siempre otra calle de relleno preparada para que en caso de rotura no provoque ningún accidente.

Lo deseable es que entre el frente del taller y relleno no haya una distancia superior a 6 metros.

Para verter el relleno desde el exterior (cota + 75) dentro del hueco de la explotación, se podría utilizar una pequeña retroexcavadora que a la vez iría tapando y restaurando la zona del afloramiento afectada por las labores de explotación.

Para la utilización de la corriente eléctrica en interior y que tengamos el voltaje requerido por la maquinaria, es necesario introducir la corriente eléctrica a 5.000 voltios por el interior de la mina hasta llegar a la zona de cruce del transversal general con las capas, donde dentro de un nicho se ubicará un transformador de 5.000 v. a 380 v. que es la tensión que van a utilizar las máquinas: rozadora, ventiladores, pánceres, cintas transportadoras, máquina de extracción, telemina, etc.

Otros métodos que podrían utilizarse son: explotación con cepillo, explotación por testeros, explotación por ariete, explotación por soutirage, pero que se han descartado por considerar la explotación con rozadora como el método más rentable y que mejor se ajusta para la explotación de este tipo de capas (de gran pendiente y potencia media = 1 m.).

Datos a groso modo de la explotación del taller en C-3 Nivel 0.

Personal trabajando en el taller dos relevos formados cada uno por: 6 picadores, 5 ayudantes mineros, un vigilante y un tercer relevo de posteo y relleno formado por 2 picadores, dos ayudantes mineros y un vigilante.

Total personal: 3 vigilantes, 14 picadores, 12 ayudantes. + 4 barrenistas, 3 ayudantes mineros, Director facultativo

Coste anual del personal:

(incluidas cargas sociales, seguridad social, seguros etc.)

$$\begin{aligned}3 \text{ vigilantes} * 4.000 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 144.000 \text{ €} \\14 \text{ picadores} * 3.500 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 588.000 \text{ €} \\12 \text{ ayudantes.} * 2.500 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 360.000 \text{ €} \\1 \text{ Director Fac} * 3.500 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 42.000 \text{ €} \\4 \text{ barrenistas} * 3.500 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 168.000 \text{ €} \\3 \text{ ayudantes barr.} * 3.000 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} &= 108.000 \text{ €} \\ \text{TOTAL coste de personal} &= 1.410.000 \text{ €}\end{aligned}$$

Coste de materiales fungibles (barrenas, aceite, madera, gasóleo, energía eléctrica y amortización de maquinaria, se estima aproximadamente en un 100 % del coste del personal.

$$\text{TOTAL coste de materiales y energía} = 1.500.000 \text{ €}$$

$$\text{TOTAL gastos anuales} = 1.410.000 \text{ €} + 1.500.000 \text{ €} = \mathbf{2.910.000 \text{ €}}$$

Avance diario: dos calles de 1 metro cada una

Duración estimada del taller: (450 m de corrida / 2 m. de avance por jornada) 225 jornadas aproximadamente un año (incluidos festivos, vacaciones y otros días no laborables).

La explotación de este taller nos va a dar aproximadamente un tonelaje de:

$$(75 \text{ m.} / \sin 70^\circ) * 1,2 \text{ m. de potencia} = 96 \text{ m}^2 \text{ de carbón de la capa 3ª en el perfil}$$

96 m² * 450 m. de corrida = 43.200 m³ de carbón se sacan en este nivel de la capa 3.
Multiplicando por la densidad (aproximadamente 1,6) tenemos un peso total de

$$43.200 \text{ m}^3 \text{ de carbón} * 1,6 \text{ Tm/m}^3 \text{ de carbón} = \mathbf{69.120 \text{ Toneladas de carbón}}$$

El valor de este carbón extraído en el taller es de:

$$69.120 \text{ Toneladas} * 70 \text{ €/Tonelada} = \mathbf{4.838.400 \text{ €}}$$

Ejecución del pozo inclinado y explotación por Minería de Interior del yacimiento comprendido entre el nivel 0 y el nivel -100.

Durante la explotación del taller, los barrenistas estarían preparando las guías de las capas C-2 y C-1 a nivel 0 para continuar con la explotación del macizo de carbón por minería de montaña. Después de terminar la explotación del taller en C-3 se explotaría un taller análogo en la C-2 y luego en la C-1.

Para el inicio del pozo inclinado (pozo plano) se partirá de una cota de + 10 m. para evitar que posibles inundaciones puedan anegar el pozo. El pozo plano se dotará con máquina de extracción, cinta transportadora, pancer en las proximidades del corte, ventilación secundaria y los servicios generales de cableado de corriente eléctrica, agua, tubería de aire comprimido, tubería de bombeo, vía, etc.

Una vez se termine la preparación en el nivel 0 se debe continuar la preparación para la explotación de los niveles inferiores, para ello sería deseable disponer de un minador para la ejecución de un pozo plano con una sección de **20 m²** y una pendiente de unos 20° (la pendiente se fija en 20° para que el escombro y carbón puedan evacuarse de la mina por cinta transportadora sin que haya deslizamientos de dichos materiales por la cinta) El minador para un pozo inclinado es un método muy eficaz cuando la dureza de la roca a minar no es excesivamente dura y la puede arrancar fácilmente. Si la roca no es muy dura un minador puede dar avances de 3 a 6 metros por relevo en una galería horizontal 2UA de 12 m² de sección, (algo menos en un pozo plano), mientras que con explosivo lo normal es obtener avances de 1,6 m por relevo.

El minador avanza sin deteriorar los hastiales como hace el explosivo, por lo cual permite al terreno aguantar mejor las presiones de empuje y ayuda al sostenimiento a impedir la convergencia de hastiales más eficazmente. Por otra parte evita sobre excavaciones lo que facilita el posteo con cuadros y también elimina el riesgo de la utilización de explosivos y los costes que ello acarrea: gastos de vigilante jurado y tiempos muertos para ventilación del frente una vez que se ha disparado. (A partir del REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Explosivos, es necesario la existencia de un vigilante de explosivos durante la jornada laboral cuando se vayan a utilizar explosivos dentro de la explotación.)

Cuando el pozo plano alcance la cota relativa – 110 m. se deja un culatón de unos 12 m. recolector de las aguas de mina en el fondo del pozo a partir del cual se bombean al exterior y a partir del plano inclinado a cota – 100 m. se inicia la primera planta, avanzando un transversal general a las capas, análogo al realizado a cota 0, y se realizarán guías en las capas de carbón.

Hay que tener presente que la primera capa a explotar ha de ser la de techo, (capa 3^a) para evitar que los posibles hundimientos de capas a muro se nos transmitan a las capas ubicadas por encima de la capa explotada.

Otro aspecto a tener en cuenta es que antes de comenzar la explotación de un taller es necesario que se establezca una segunda salida y una ventilación principal forzada que recorra el taller de explotación en sentido ascendente.

Para realizar esta segunda salida, una vez realizado el transversal general (DE) a cota - 100, se realizará la guía en C-3 que se avanzará hasta el final de la concesión, o hasta donde se agote la capa de carbón y a partir de aquí se iniciará una chimenea hasta la guía en C-3 nivel 0, que se reforzara tal cual se ha descrito anteriormente la forma de hacer la chimenea entre guía en C-3 nivel 0 y el afloramiento.

Una vez que tenemos calada la chimenea, previamente a iniciar la explotación del taller, es necesario que por él circule la ventilación principal de la mina en sentido ascendente y siempre ha de procurarse que sea forzada por un ventilador, para lo cual se considera que procede instalar un ventilador principal aspirante en la chimenea de la C-3 a cota + 75 que nos proporcione siempre un tiro regular de la ventilación.

Posteriormente se montará la rozadora en el taller (de aproximadamente unos 110 a 120 m. de longitud) y se explotara tal cual se ha descrito anteriormente, rellenándolo por la parte superior para mejorar el sostenimiento del postaller. (Para el relleno, se suele introducir de la calle material menudo y homogéneo porque circula mejor por el taller, sin embargo también se puede utilizar el escombro procedente de avances de galería o de destajos realizados en galerías antiguas, el material proporcionado por el minador sería muy útil en este caso).

El minador podría continuar ejecutando las labores de preparación por el pozo inclinado hacia abajo o también podríamos utilizarlo para la preparación de los transversales y las guías.

La evacuación de escombro y carbón se realizaría siempre con la cinta transportadora que iría colgada del techo con unos cables (acortando o alargando los cables sobre los que va suspendida, regularíamos la horizontalidad de la cinta, evitando que se descentre y nos vierta el material que transporta a lo largo del recorrido) y la entrada de material podría realizarse en mesillas o vagones por la vía o con un monorail colgado del techo.