

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

| | | |
|---|---|----------------------------|
| MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA | LABORES SUBTERRANEAS Clasificación de las minas de carbón por su propensión a fuegos | ITC MIE S.M. 04.1.03 |
|---|---|----------------------------|

10237 ORDEN de 19 de abril de 1994 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas Complementarias relativas a los capítulos IV y V del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, se aprobó el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, previéndose su desarrollo y ejecución mediante Instrucciones Técnicas Complementarias, cuyo alcance y vigencia se definen en el artículo 2.º del citado Real Decreto.

Por Ordenes de este Ministerio se fueron aprobando determinadas Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos II, III, IV, V, VI, VII, IX, X, XII y XIII, atendiendo a la conveniencia de que las Instrucciones se promulguen a medida que concluye su preparación y no demorar su entrada en vigor hasta que estén ultimadas la totalidad de dichas Instrucciones.

En virtud de lo expuesto, de acuerdo con la autorización a que se refiere el artículo 2.º del Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, a propuesta de la Dirección General de Minas y de la Construcción,

Este Ministerio tiene a bien disponer:

Primero.—Se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos IV y V del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, que se relacionan en el anexo.

Segundo.—Las Instrucciones Técnicas Complementarias a que se refiere el punto primero, que desarrollan el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, no afectan a los productos e instalaciones debidamente autorizados que se encuentren en servicio a la entrada en vigor de esta disposición, salvo que razones de seguridad aconsejen lo contrario, en cuyo caso, la autoridad minera competente establecerá los plazos de adaptación. Dichos plazos no serán superiores a dos años a partir de la entrada en vigor de esta disposición.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Madrid, 19 de abril de 1994.

EGUIAGARAY UCELAY

Ilmo. Sr. Director general de Minas y de la Construcción.

ANEXO

Capítulo IV. Labores subterráneas

ITC. 04.1.03 Clasificación de las minas de carbón por su propensión a fuegos.

ITC. 04.6.05 Sostenimiento de obras.

Capítulo V. Especificación para minas subterráneas de carbón y labores con riesgos de explotación

ITC. 05.3.01 Explotación de minas de carbón con propensión a fuegos.

LABORES SUBTERRANEAS

Clasificación de las minas de carbón por su propensión a fuegos ITC 04.1.03

(«BOE» número de)

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Definiciones.
3. Criterios de clasificación, categorías y niveles de riesgo.
 - 3.1 Categorías.
 - 3.2 Niveles de riesgo.
 - 3.2.1 Determinación del nivel de riesgo.
 - 3.2.2 Niveles de riesgo asignables.
4. Clasificación.
 - 4.1 Clasificación de labores en actividad.
 - 4.2 Clasificación de nuevas labores.
 - 4.3 Notificación de variaciones.
 - 4.4 Revisión de la clasificación.
 - 4.4.1 Cambio a categoría o nivel de riesgo superior.
 - 4.4.2 Cambio a categoría o nivel de riesgo inferior.

1. Objeto y campo de aplicación

La presente Instrucción Técnica Complementaria tiene por objeto establecer los criterios para la clasificación de las labores subterráneas de carbón con relación a la propensión a los fuegos.

2. Definiciones

Fuego: Combustión viva o lenta resultante de un calentamiento espontáneo del carbón; es decir, cebada y desarrollada sin aporte exterior de calor.

Labores propensas a los fuegos: Clasificación administrativa de las labores subterráneas de carbón que tiene en cuenta su inclinación o tendencia a la aparición de fuegos.

Cuartel independiente: Conjunto de labores que desde el punto de vista de la ventilación sólo tienen en común las galerías principales de entrada y salida del aire.

Contenido de azufre pirítico: Es el porcentaje en masa del azufre contenido en forma de sulfuros (pirita, marcasita y otros) en una muestra de carbón. La determinación debe realizarse a partir de una muestra de carbón tomada de la capa, siguiendo el método descrito en UNE 32.009.

Reactividad del carbón: Capacidad o aptitud del carbón para reaccionar con el oxígeno y combinarse químicamente con él. Su determinación debe realizarse a partir de una muestra tomada de la capa, aplicando el método de ensayo descrito en la Especificación Técnica, ET 0328-3-92.

Índice de Riesgo IR: Se determina por comparación entre el par de valores (ΣA , ΣB), obtenido mediante la

suma de la contribución al riesgo (A=alta; B=baja) de cada uno de los factores geomineros considerados en el cuadro 1 para la valoración del riesgo de aparición de fuegos en una determinada labor.

Friabilidad: Propiedad del carbón de desmenuzarse; es decir, pasar a granulometrías inferiores por efecto del impacto o del rozamiento. Su determinación debe realizarse siguiendo el método descrito en la ET 0115-3-92.

3. Criterios de clasificación, categorías y niveles de riesgo

3.1 Categorías.—Todas las labores subterráneas de carbón deben ser clasificadas por la autoridad minera en las siguientes categorías:

- Con propensión a los fuegos.
- Sin propensión a los fuegos.

Dicha clasificación puede afectar a cuarteles independientes o a toda la mina. En una misma mina pueden coexistir cuarteles independientes con distintas categorías.

3.2 Niveles de riesgo.—A las labores clasificadas como con propensión a los fuegos, se les debe asignar un nivel de riesgo, aplicando el método descrito en el punto siguiente. Los niveles de riesgo que se establecen son:

- Nivel 2: Riesgo alto.
- Nivel 1: Riesgo moderado.
- Nivel 0: Riesgo bajo.

La labor con mayor nivel de riesgo asignado determinará el nivel de riesgo del cuartel independiente o de la mina a la que pertenece.

Las reglas de prevención aplicables en las labores clasificadas como con propensión a los fuegos, según el nivel de riesgo asignado, deben especificarse en la ITC 05.1.03 correspondiente a la explotación de minas de carbón con propensión a fuegos.

3.2.1 Determinación del nivel de riesgo.—El nivel de riesgo de las labores clasificadas como con propensión a los fuegos, se determina a partir del Índice de Riesgo IR obtenido de las características de los factores geomineros básicos de la labor, que participan fundamentalmente en la generación de un fuego según el cuadro 1.

CUADRO 1

Determinación del riesgo de fuego en labores propensas a fuegos

| Parámetros mineros básicos | Características | Riesgo |
|--|--|--------|
| 1. Categoría del carbón. | Bajo rango. Rango medio y elevado. | A B |
| 2. Reactividad * | $I > 10$ y $S > 2$ por 100. $I \leq 10$ o $S \leq 2$ por 100. | A B |
| 3. Friabilidad. | Alta. Baja. | A B |
| 4. Potencia de la capa. | Más de 4 m. Menos de 4 m. | A B |
| 5. Anomalías geológicas, fallas, discontinuidades. | Frecuentes. Escasas. | A B |
| 6. Naturaleza de los hastiales. | Materiales débiles/fractur. Resistentes o consolidados. | A B |
| 7. Método de explotación. | Con hundimiento. Relleno. | A B |

| Parámetros mineros básicos | Características | Riesgo |
|---|--|--------|
| 8. Sistemas de laboreo. | Cámaras, pilares y subniveles. Frente largo o frente corto. | A B |
| 9. Conducción de la explotación. | Laboreo en avance. Laboreo en retirada. | A B |
| 10. Grado de extracción. | Recuperación parcial. Recuperación casi completa. | A B |
| 11. Velocidad de avance del frente **. | Lenta. Rápida. | A B |
| 12. Ventilación. | $v < 0,9$ m/s. $v \geq 0,9$ m/s. | A B |
| 13. Humedad de las labores en carbón. | Labores húmedas. Labores secas. | A B |
| 14. Acumulación de finos de carbón. | Presentes. Ausentes o escasas. | A B |
| 15. Macizos de protección de labores en carbón. | Fracturados. Resistentes o consolidados. | A B |

* I = Índice del agua oxigenada, según ET 0328-3-92.

S = Contenido en azufre pirítico, según UNE 32 009.

** Esta característica está relacionada con el tiempo previsible de exposición del carbón del frente a la corriente de ventilación y sus efectos sobre la autocombustión.

3.2.2 Niveles de riesgo asignables.—En el cuadro 2 se establecen los niveles de riesgo en función del Índice de Riesgo IR obtenido.

CUADRO 2

Niveles de riesgo

| Índice de Riesgo IR = f (ΣA , ΣB) | Nivel de riesgo |
|---|-----------------|
| $\Sigma B = 0$ | 2 |
| $\Sigma A > \Sigma B$ | 1 |
| $\Sigma A < \Sigma B$ | 0 |

No obstante, la autoridad minera puede asignar el nivel de riesgo 2 a cualquier labor de nivel de riesgo 1, en función de la frecuencia y consecuencias de los fuegos producidos.

4. Clasificación

4.1 Clasificación de labores en actividad.—Deben clasificarse como labores (minas o cuarteles independientes) con propensión a los fuegos, aquéllas en las que existan referencias de que se producen fuegos en las condiciones del yacimiento y de explotación existentes, y en las que subsistan fuegos antiguos.

En toda explotación minera, en la que existan labores previamente clasificadas como propensas, las labores que se realicen con posterioridad en la misma capa deben conservar la categoría y nivel de riesgo correspondientes a la labor más próxima, siempre que se mantengan las mismas condiciones del yacimiento y de explotación, estableciéndose, en caso contrario, una clasificación provisional hasta que el análisis de las nuevas condiciones permita establecer la clasificación definitiva. En ningún caso esta clasificación provisional tendrá una duración superior a un año desde el inicio de los trabajos de explotación.

4.2 Clasificación de nuevas labores.—Deben considerarse nuevas labores a efecto de la clasificación, las correspondientes a la explotación de una nueva capa de carbón o a la apertura de una mina.

Debe establecerse una clasificación provisional, teniendo en cuenta la naturaleza del carbón a explotar, el resultado de los ensayos de laboratorio, las características geológicas del yacimiento, las condiciones en que se desarrollará la explotación según el proyecto presentado, y la analogía con otras capas o minas similares de la misma cuenca, todo ello según el proyecto de explotación.

Esta clasificación provisional debe establecerse hasta poder disponer de los datos necesarios para su clasificación definitiva y tendrá como máximo un año de vigencia a partir del comienzo de las labores en carbón.

4.3 Notificación de variaciones.—El empresario debe notificar a la autoridad minera, cualquier incidente relacionado con los fuegos o variación significativa de los parámetros geomineros que pudiera alterar la clasificación actual de las labores.

4.4 Revisión de la clasificación.—La autoridad minera, como consecuencia de los datos aportados por el empresario y de los obtenidos por las comprobaciones realizadas, puede revisar la clasificación de determinadas labores.

4.4.1 Cambio a categoría o nivel de riesgo superior.—La autoridad minera, previa comprobación de que existen fuegos, o bien de que se han producido variaciones en los parámetros geomineros básicos que determinan el nivel de riesgo, puede reclasificar una labor en el primer caso, o asignarle un nivel de riesgo superior en el segundo.

4.4.2 Cambio a categoría o nivel de riesgo inferior.—Igualmente, el empresario puede solicitar a la autoridad minera, la revisión de la clasificación de las labores consideradas como con propensión a los fuegos, o el cambio del nivel de riesgo asignado, a otro inferior. Para que la autoridad minera pueda proceder a la revisión de la clasificación, en lo concerniente a la categoría, es necesario que el empresario lo solicite, acompañando una Memoria justificativa que demuestre que no se han producido fuegos en un período de un año y que las variaciones de los parámetros geomineros básicos justifican la disminución del nivel de riesgo.

Para el cambio del nivel de riesgo asignado a otro inferior basta con justificar únicamente la variación del Índice de Riesgo.

| | | |
|-----------------------------------|--|-------------------------|
| MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA | LABORES SUBTERRANEAS Sostenimiento de obras | ITC MIE S.M. 04.6.05 |
|-----------------------------------|--|-------------------------|

LABORES SUBTERRANEAS

Sostenimiento de obras ITC 04.6.05

(«BOE» número de)

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Clasificación de las labores subterráneas.
 - 2.1 Galerías de explotación.
 - 2.2 Galerías de infraestructura.
 - 2.3 Túneles y obras especiales.

- 2.4 Pozos y planos inclinados.
- 2.5 Labores auxiliares.

3. Exigencias de sostenimiento.
 - 3.1 Labores asociadas a las explotaciones.
 - 3.2 Labores no asociadas a las explotaciones.
4. Definición del sostenimiento.
 - 4.1 Estudio técnico de sostenimiento.
 - 4.1.1 Identificación de la labor.
 - 4.1.2 Características geométricas.
 - 4.1.3 Características del terreno.
 - 4.1.4 Diseño del sostenimiento.
 - 4.1.5 Método constructivo.
 - 4.2 Proyecto de sostenimiento.
 - 4.2.1 Definición de la obra.
 - 4.2.2 Características del terreno.
 - 4.2.3 Diseño del sostenimiento.
 - 4.2.4 Método constructivo.
 - 4.2.5 Medidas de control.
 - 4.2.6 Documentos del proyecto.
 - 4.2.7 Niveles del proyecto.
 - 4.2.8 Sostenimiento de terrenos notoriamente incompetentes.
5. Vigilancia durante la construcción.

1. Objeto y campo de aplicación

La presente Instrucción tiene por objeto establecer las condiciones mínimas de seguridad que debe reunir el sostenimiento de las obras subterráneas, como pozos, planos, túneles, galerías de reconocimiento, explotación o transporte, excavaciones destinadas a albergar instalaciones o almacenamientos de uso industrial y cualquier otra que, con fines industriales o de uso civil, se realice bajo la superficie del terreno.

No se incluyen los trabajos de reacondicionamiento o recuperación de labores.

2. Clasificación de las labores subterráneas

A los efectos de aplicación de esta ITC, las labores subterráneas se dividen en cinco grupos, cuyas características se detallan en los apartados siguientes:

2.1 Galerías de explotación.—Son las obras de carácter lineal realizadas siguiendo una capa, filón o masa mineralizada cuya utilización radica en permitir la obtención de la sustancia que se desea explotar.

2.2 Galerías de infraestructura.—Son las obras subterráneas de carácter lineal que tienen por objeto permitir la comunicación entre dos puntos, para hacer posible el transporte de sustancias o personas y los servicios relacionados con la actividad minera.

2.3 Túneles y obras especiales.—Son las obras similares a las definidas en el apartado anterior dedicadas a uso civil. Se incluyen las excavaciones no lineales cuya sección sea superior a 30 metros cuadrados.

2.4 Pozos y planos inclinados.—Son las obras subterráneas de carácter lineal cuya pendiente longitudinal es superior al 10 por 100 y su utilización está vinculada tanto a la actividad minera como a otras de uso civil.

2.5 Labores auxiliares.—Se entienden como tales las labores de reconocimiento, comunicación y complementarias para instalaciones, que no estén incluidas en los grupos anteriores.

3. Exigencias de sostenimiento

El sostenimiento de las obras subterráneas debe permitir controlar y mantener la estabilidad de las excavaciones para la seguridad del personal que trabaje o circule por ellas, y para el mantenimiento de los servicios, tanto en las fases transitorias de su construcción como en las de utilización.

A los efectos de definir las exigencias de sostenimiento de las labores subterráneas, éstas se han agrupado en dos grandes bloques: Labores asociadas a las explotaciones y labores no asociadas a las explotaciones.

En los apartados siguientes se definen las exigencias de sostenimiento en ambos casos.

3.1 Labores asociadas a las explotaciones.—Las labores asociadas a las explotaciones son las galerías o planos en capa o filón y las galerías o planos de infraestructura de cuartel o de acompañamiento de las capas, así como las labores auxiliares desde éstas a las capas.

Para este tipo de labores, el sostenimiento se definirá en un estudio técnico, cuyas características se indican en el apartado 4.1.

Dado que estas labores están asociadas a las explotaciones y, en principio, las características de su excavación son repetitivas, los correspondientes estudios técnicos deben incluirse en el plan de labores y pueden realizarse una sola vez, aunque la excavación se efectúe durante varios años o de forma discontinua, siempre y cuando exista la certeza fundada de que las características geotécnicas del terreno, del método de explotación y/o del sistema de protección de las labores no van a variar sustancialmente respecto a las contempladas en el estudio técnico inicial.

3.2 Labores no asociadas a las explotaciones.—Se consideran como tales las galerías de infraestructura asociadas a los accesos a las minas, los túneles y obras especiales, así como los pozos y planos inclinados, y las labores auxiliares.

Para este tipo de labor, el sostenimiento debe definirse en un proyecto, que tendrá las características indicadas en el apartado 4.2.

4. Definición del sostenimiento

Antes del inicio de la realización de una labor u obra subterránea, es condición imprescindible recabar la aprobación, por parte de la autoridad minera competente, del correspondiente estudio técnico o proyecto de sostenimiento, que debe ser suscrito por un técnico titulado competente.

En el caso de que la obra vaya a ser realizada por contrata, antes del inicio de los trabajos debe hacerse constar la aceptación expresa por la empresa contratada del estudio técnico o proyecto de sostenimiento y, en caso de modificación del proyecto inicial, la empresa debe presentarlo a la autoridad minera competente para su aprobación.

4.1 Estudio técnico de sostenimiento.—El estudio técnico de sostenimiento de labores asociadas a las explotaciones debe contemplar, como mínimo, los aspectos que se indican en los apartados siguientes:

4.1.1 Identificación de la labor.—Cada labor debe ser denominada con un nombre que la identifique correctamente.

4.1.2 Características geométricas.—Debe definirse la sección útil de la labor y su longitud. En el caso de galería en capa o filón, debe definirse la posición que debe ocupar ésta en la sección de la galería.

En el caso de galerías de acompañamiento, debe definirse la separación entre la galería y la capa o filón.

4.1.3 Características del terreno.—Deben describirse las características de una zona de terreno circundante cuyos ejes sean los de la labor, y cuya sección debe tener una anchura y altura seis veces mayores que las de la excavación proyectada.

Deben estudiarse: La litología, las discontinuidades estructurales, las obras o labores próximas, la posible presencia de agua en el terreno circundante y la influencia de la explotación.

4.1.4 Diseño del sostenimiento.—El diseño del sostenimiento debe realizarse teniendo en cuenta las características del terreno, las dimensiones de la labor, las condiciones impuestas por la explotación y las posibles influencias de explotaciones próximas.

Debe tenerse en cuenta la influencia de la explotación para definir el refuerzo necesario del sostenimiento al paso del taller. En cualquier caso, el sostenimiento diseñado debe ser capaz de controlar y mantener la estabilidad de la excavación, durante el tiempo de servicio previsto.

4.1.5 Método constructivo.—Deben especificarse todas las fases que componen el ciclo de avance, estableciendo la maquinaria y procedimientos previstos en cada una de ellas, así como las condiciones de su utilización y las exigencias a respetar en la colocación del sostenimiento, tanto por lo que se refiere a la metodología de colocación de los elementos de sostenimiento, como a las distancias máximas del frente a que puede colocarse cada elemento estructural de sostenimiento.

Con carácter general, en las galerías en capa, el sostenimiento debe colocarse lo más cerca posible del frente.

En los casos en que, por las características de los hastiales y de la capa, no sea necesario colocar el sostenimiento en el frente, debe definirse con precisión la distancia a que ha de colocarse éste, que debe ser adecuadamente justificada.

4.2 Proyecto de sostenimiento.—El proyecto de sostenimiento de labores no asociadas a las explotaciones debe contemplar los aspectos que se indican a continuación:

4.2.1 Definición de la obra.—Cada labor debe ser denominada con un nombre que la identifique correctamente.

La obra a realizar debe definirse geoméricamente, especificando las dimensiones útiles de las distintas secciones que la componen y debe representarse topográficamente, en planta y alzado.

Asimismo, debe especificarse su utilización prevista indicando las condiciones que deba reunir.

También debe tenerse en cuenta la existencia de obras, subterráneas o superficiales, próximas a la proyectada, al igual que las labores de explotación que pudieran afectarla durante su construcción o utilización posterior.

4.2.2 Características del terreno.—El terreno que, como mínimo, debe ser caracterizado geomecánicamente, ha de estar comprendido en un paralelepípedo cuyo eje es el de la excavación prevista, y su sección debe tener una anchura y altura seis veces mayores que las de la excavación proyectada.

Deben estudiarse los litotipos y las discontinuidades estructurales, definiendo sus características geotécnicas, las obras o labores próximas y la posible presencia de agua en el terreno circundante.

Como resultado de la caracterización del terreno, debe definirse un perfil geotécnico en el que se contemplan, a lo largo de toda la excavación, los tramos de terreno que tengan características homogéneas, especificando sus características geotécnicas.

4.2.3 Diseño del sostenimiento.—El diseño del sostenimiento debe realizarse teniendo en cuenta las características del terreno, las dimensiones de la obra, las condiciones impuestas por la utilización de la obra y las posibles influencias de excavaciones próximas. Debe distinguirse entre el sostenimiento o revestimiento, cuando éste sea necesario. El sostenimiento debe ser capaz de controlar y mantener la estabilidad de la excavación, así como de las labores e instalaciones próximas durante todas las etapas constructivas a lo largo de la utilización de la obra, si no se prevé colocar un revestimiento.

Como resultado de los trabajos de diseño han de definirse los elementos estructurales de sostenimiento, en calidad y cantidad, así como el proceso de su colocación, en cada sección diferenciada de la obra.

Debe trazarse un perfil constructivo por tramos, a lo largo de toda la obra, definiendo las zonas en las que debe aplicarse cada tipo de sostenimiento y las secciones de excavación que resulten al tener en cuenta el efecto de la convergencia, para que la sección final sea la requerida según los gálibos del proyecto.

4.2.4 Método constructivo.—Deben especificarse todas las fases que componen el ciclo de avance, estableciendo la maquinaria y procedimientos previstos en cada una de ellas, así como las condiciones de su utilización y las exigencias a respetar en la colocación del sostenimiento, tanto por lo que se refiere a la metodología de colocación de los elementos de sostenimiento, como a las distancias máximas a que puede colocarse cada elemento de sostenimiento del frente.

4.2.5 Medidas de control.—En el proyecto debe incluirse un plan de control que permita conocer razonablemente el comportamiento del sostenimiento y los desplazamientos del terreno circundante, tanto en las distintas fases constructivas como en las de utilización.

4.2.6 Documentos del proyecto.—Los documentos del proyecto están constituidos por la Memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones que deben reunir las características establecidas en los apartados siguientes.

Se aceptarán proyectos tipo cuya ejecución pueda ser repetitiva, siempre que en los mismos se fijen los márgenes admisibles de variación de los parámetros técnicos y las condiciones más adversas en que puedan funcionar.

4.2.6.1 Memoria.—En la Memoria del proyecto deben exponerse razonadamente los procesos de obtención de datos, tanto del terreno como los referentes a excavaciones e instalaciones próximas, los diseños adoptados, el método constructivo y las medidas de control.

4.2.6.2 Planos.—En los planos del proyecto deben definirse todos los aspectos necesarios para construir y controlar la obra de acuerdo con el diseño de sostenimiento adoptado.

Los planos generales deben dibujarse, como mínimo, a escala 1:1000 y los constructivos de detalle a escala 1:100.

4.2.6.3 Presupuesto.—En el presupuesto deben consignarse las mediciones, representadas por unidades del Sistema Internacional (SI), los precios unitarios y el importe de las obras previstas.

Los precios unitarios deben corresponderse con los vigentes en el mercado en el momento de realizar el proyecto.

4.2.6.4 Pliego de condiciones.—En el pliego de condiciones deben especificarse los tipos y clases de los materiales a utilizar, los procedimientos de puesta en obra y los controles que se haya previsto realizar.

4.2.7 Nivel del proyecto.—El nivel del proyecto se debe corresponder con el comportamiento previsible del terreno y con el tiempo de utilización de la obra.

Para cumplir estos objetivos se establecen dos parámetros de clasificación: El tiempo de utilización de la obra y el cociente σ_c/h , siendo:

σ_c = resistencia a compresión simple del litotipo más representativo de la excavación, expresada en MPa.

h = profundidad media de la excavación respecto a la superficie exterior, expresada en metros. Si la obra proyectada puede verse afectada por una explotación minera, como valor de h debe tomarse el doble de la profundidad.

Los proyectos se clasifican en cuatro niveles, de acuerdo con las características especificadas en el cuadro 1.

CUADRO 1

Niveles de los proyectos

| σ_c/h (MPa/m) | Tiempo de utilización de la obra | |
|----------------------|----------------------------------|------------------|
| | Menor de 15 años | Mayor de 15 años |
| $> 0,1$ | A | B |
| $0,1 - 0,05$ | B | C |
| $< 0,05$ | C | D |

Para facilitar la determinación de estos niveles, en el cuadro 2 se presentan, a título orientativo, los valores de la resistencia a compresión simple correspondientes a los litotipos más frecuentes.

Las características mínimas que deben cumplir los proyectos encuadrados en cada uno de los cuatro niveles en que se han clasificado, son las que se indican a continuación:

Nivel A. Los datos sobre las características de los terrenos pueden estimarse a partir de experiencias en obras subterráneas similares o a partir de datos disponibles en la bibliografía especializada.

El sostenimiento puede diseñarse a partir de experiencias anteriores similares o en base a recomendaciones de clasificaciones geomecánicas acreditadas.

En el caso de que sea previsible la caída de bloques de roca, el coeficiente de seguridad del sostenimiento, considerando exclusivamente la acción estática de la gravedad, debe ser superior a 4.

Nivel B. Cada litotipo debe ser caracterizado por su resistencia a compresión simple, que puede evaluarse mediante ensayos de laboratorio o ensayos in situ de rotura bajo carga puntual o con el martillo Schmidt.

El sostenimiento puede dimensionarse utilizando modelos empíricos acreditados o numéricos, y admitiéndose la simplificación de la sección de excavación, considerándola un círculo, a los efectos de facilitar los cálculos de estabilidad.

Debe hacerse un levantamiento de discontinuidades estimando sus propiedades resistentes mediante los procedimientos empíricos habitualmente admitidos.

El coeficiente de seguridad del sostenimiento debe ser mayor que 3, considerando exclusivamente la acción estática de la gravedad.

CUADRO 2

Resistencia a compresión simple de algunos litotipos

| Naturaleza de la roca | Litotipo | Resistencia a la compresión simple (MPa) |
|------------------------|----------------------|--|
| Sedimentaria. | Arcilla. | 0,5 - 1,5 |
| | Argilita. | 2,0 - 5,0 |
| | Lutita. | 30,0 - 70,0 |
| | Lutita arenosa. | 60,0 - 110,0 |
| | Limolita. | 60,0 - 120,0 |
| | Arenisca paleozoica. | 80,0 - 160,0 |
| | Arenisca secundaria. | 5,0 - 30,0 |
| | Arenisca terciaria. | 3,0 - 5,0 |
| | Pudinga paleozoica. | 140,0 - 200,0 |
| | Fusca o pastión. | 0,5 - 1,0 |
| | Marga arcillosa. | 2,0 - 10,0 |
| | Marga. | 20,0 - 50,0 |
| | Caliza. | 90,0 - 140,0 |
| | Caliza terciaria. | 60,0 - 90,0 |
| | Dolomía. | 110,0 - 220,0 |
| Sal gema. | 30,0 - 60,0 | |
| Silvinita. | 30,0 - 60,0 | |
| Lignito negro. | 0 - 10,0 | |
| Hulla. | 0 - 15,0 | |
| Metamórfica. | Antracita. | 0 - 30,0 |
| | Pizarra. | 30,0 - 80,0 |
| | Pizarra grafitosa. | 5,0 - 20,0 |
| | Esquisto. | 50,0 - 90,0 |
| | Gneis. | 130,0 - 190,0 |
| | Mármol. | 60,0 - 110,0 |
| | Cuarcita. | 160,0 - 260,0 |
| | Corneana. | 100,0 - 180,0 |
| Material milonitizado. | 1,0 - 25,0 | |
| Ignea. | Granito sano. | 120,0 - 210,0 |
| | Granito alterado. | 40,0 - 90,0 |
| | Jabre o saulo. | 3,0 - 10,0 |
| | Toba volcánica. | 100,0 - 160,0 |

Nivel C. Cada litotipo debe caracterizarse determinando su curva intrínseca, mediante los siguientes ensayos:

- Compresión simple.
- Tracción.
- Compresión triaxial.

Debe realizarse un levantamiento de discontinuidades y, si se estima que puede producirse caída de bloques, los parámetros resistentes de las discontinuidades deben determinarse mediante ensayos de corte.

Los cálculos deben efectuarse mediante métodos numéricos que tengan en cuenta la sección real de excavación y el comportamiento previsto del terreno.

El coeficiente de seguridad del sostenimiento debe ser mayor que 2, considerando exclusivamente la acción estática de la gravedad.

Nivel D. Estos proyectos deben redactarse con el mismo nivel de exigencia que los de nivel C, pero, además, estudiando la estabilidad de la excavación durante todas las fases constructivas y definiendo las medidas necesarias para asegurarla.

También debe estudiarse el comportamiento del terreno a largo plazo, considerando el efecto de una posible circulación de agua por el macizo rocoso, diseñando el

sostenimiento y el método de drenaje de tal forma que la estabilidad de la excavación no se vea afectada por ello.

El coeficiente de seguridad del sostenimiento, considerando exclusivamente la acción estática de la gravedad, debe ser superior a 1,5 en cualquiera de las fases constructivas y en la situación final.

4.2.8 Sostenimiento de terrenos notoriamente incompetentes.—El sostenimiento de terrenos notoriamente incompetentes, en los que se cumpla σ_c/h (MPa) $< 0,01$, o de aquellos sometidos a fenómenos dinámicos, debe realizarse antes de iniciar la excavación, con la ayuda de métodos especiales. Entre esos métodos especiales cabe citar:

- Empiquetado.
- Paraguas ligeros.
- Paraguas pesados.
- Inyecciones de cemento.
- Inyecciones químicas.
- Congelación.

En estos casos, en el proyecto que se realice se incluirá la justificación del método de tratamiento o refuerzo seleccionado y el dimensionado de la solución adoptada, especificando claramente el ciclo de trabajo previsto.

5. Vigilancia durante la construcción

Dado que una excavación subterránea está íntimamente ligada con su sostenimiento, hay que tener muy en cuenta que en la estabilidad de aquella juega un papel primordial el tiempo en que la superficie excavada está sin sostenimiento y que este tiempo, para un terreno dado, depende de las dimensiones de la excavación, del tipo y de la secuencia de colocación del sostenimiento.

Durante los trabajos de construcción de una obra subterránea, la empresa explotadora o entidad propietaria debe disponer de los medios oportunos para ejercer una vigilancia eficaz de los trabajos, de tal forma que se tenga una garantía razonable de que la obra se realiza de acuerdo con el estudio o proyecto aprobado. El responsable del avance debe examinar, al menos una vez por relevo, el terreno y el estado del sostenimiento, adoptando las medidas oportunas para asegurar la protección de los trabajadores.

Cuando se produzca un hundimiento del frente de excavación, no debe retirarse el escombros producido, sin haber adoptado antes las siguientes medidas:

Recabar la correspondiente autorización del técnico responsable de la obra o frente de avance.

Asegurarse de la calidad del sostenimiento próximo al hundimiento y, en su caso, reforzarlo.

Cortar la progresión del hundimiento, empleando piquetes, chapas de enfijaje, hormigón proyectado sobreacelerado u otros medios similares.

Asegurar el comportamiento del sostenimiento provisional colocado, reforzándolo en caso necesario.

Cualquier incidencia significativa que se produzca durante la realización de la obra, debe comunicarse al técnico responsable con objeto de que éste adopte, en su caso, las medidas oportunas para asegurar la estabilidad de las obras en su construcción.

En el caso de que durante la realización de las obras fuera necesario introducir modificaciones que afecten a partes esenciales del proyecto aprobado, éstas deben ser sometidas a la aprobación de la autoridad minera competente.

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA | EXPLORACION DE MINAS DE CARBON CON PROPENSION A FUEGOS | ITC MIE S.M. 05.3.01 |
|---|---|--------------------------------|

INDICE

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Definiciones.
3. Identificación de puntos o zonas claves en la formación de fuegos.
4. Medidas de carácter general a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con propensión a fuegos.
 - 4.1 Método de explotación.
 - 4.2 Organización del arranque y del tabicado.
 - 4.3 Ventilación.
 - 4.4 Prevención de riesgos.
 - 4.5 Lucha contra fuegos.
 - 4.6 Aviso de alarma y retirada de personal.
 - 4.7 Formación de personal.
 - 4.8 Documentación.
 - 4.9 Medidas de protección del personal.
5. Medidas a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con nivel de riesgo medio.
6. Medidas a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con nivel de riesgo elevado.
7. Materiales e instalaciones necesarias.
 - 7.1 Prevención y control.
 - 7.2 Material de lucha.

1. Objeto y campo de aplicación

La presente ITC tiene por objeto establecer las medidas a adoptar para la realización de trabajos en labores clasificadas como con propensión a fuegos en función del nivel de riesgo asignado.

2. Definiciones

Conato de fuego: Autocalentamiento incipiente del carbón que puede o no degenerar en fuego.

Foco de fuego: Fuego que no ha pasado de una brasa localizada.

3. Identificación de puntos o zonas claves en la formación de fuegos

Debe prestarse especial atención a las siguientes labores:

- Zona inicial de la explotación y frente final.
- Macizos de carbón abandonados y pilares con restos de carbón.
- Zonas de trastornos geológicos.
- Explotaciones por hundimiento con capas a techo próximas que caen con la hundida.
- Explotaciones por sutiraje en capas de elevada potencia en las que queda carbón sin explotar.
- Zonas ya explotadas en las que quedan restos de carbón en los minados.
- Culatonos de labores en carbón.
- Labores con carbón húmedo.
- Zonas de acumulación de carbón, especialmente si éste es fino.
- Cruce de labores en carbón.
- Labores en carbón en fondo de saco.
- Labores mal ventiladas.

Labores recorridas por sistemas de transporte continuo de carbón y, en particular, los puntos de vertido y de retorno.

4. Medidas de carácter general a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con propensión a fuegos

En los trabajos que se realicen en las labores clasificadas con propensión a fuegos, deben cumplirse las siguientes medidas de carácter general, cualquiera que sea su nivel de riesgo y en relación con:

4.1 Método de explotación.—Excepto en aquellos métodos de explotación cuya flexibilidad lo permita, los frentes de arranque no deben iniciarse en zonas trastornadas.

Cuando deban realizarse trabajos en zonas con trastornos geológicos, deben organizarse con el personal necesario de tal forma que se realicen en el mínimo tiempo posible.

En el caso de explotaciones por pasadas sucesivas paralelas a los hastiales, nunca debe montarse una pasada en un macizo sin haber explotado la pasada anterior.

4.2 Organización del arranque y del tabicado.—Debe procurarse no dejar macizos sin explotar en la corrida de los tajos, pero si esto no es posible, debe procederse a revestirlos, a inyectar antipirógeno o a aislarlos convenientemente.

Todas las labores que se den por finalizadas deben ser tabicadas antes de un mes, excepto si a lo largo del tiempo se mantienen las condiciones de seguridad adecuadas en cuanto a ventilación y control ambiental.

4.3 Ventilación.—La ventilación de galerías y talleres debe ser, como norma general, horizontal o ascendente. Deben evitarse corrientes erráticas o fugas a través del minado.

En el caso de explotación por tajo largo, debe reducirse la depresión entre las galerías de cabeza y base en la zona de explotación, procurando que no esté comprendida entre 2,5 y 5 milímetros de columna de agua.

Los ventiladores principales deben disponerse de forma que pueda invertirse la ventilación en caso de fuego localizado en labores próximas a la entrada de aire. Esta inversión sólo puede ser autorizada por la dirección facultativa de la mina.

4.4 Prevención de riesgos.—Debe considerarse que existe riesgo de fuego en una labor cuando:

Exista carbón incandescente.

La concentración de O₂ esté por debajo del 19 por 100.

Exista un contenido estable de monóxido de carbono superior al habitual.

La temperatura de la labor sea superior a la habitual.

Aumente la temperatura del carbón por encima de la ambiental.

Cuando alguna de las condiciones anteriores aparezca, se debe investigar cuál es su origen y, cuando como consecuencia de las comprobaciones realizadas se ponga de manifiesto que se debe a un fuego o conato, debe ponerse en conocimiento del técnico responsable de explotación, el cual debe tomar las medidas adecuadas para proceder a su localización y extinción en el mínimo tiempo posible, dando conocimiento al Director facultativo.

Si con las medidas aplicadas no se consigue sofocar el fuego y el contenido de CO alcanza valores peligrosos, debe desalojarse al personal de las labores en que estas concentraciones sean alcanzadas y debe procederse al aislamiento de las mismas mediante tabicado.

La reapertura de zonas tabicadas a causa de fuegos sólo puede hacerse por personal experimentado bajo

la dirección del Director facultativo de la mina o persona por él designada.

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, después de los días de parada, el personal de vigilancia debe revisar las labores clasificadas como con propensión a fuegos.

Debe controlarse diariamente el contenido de monóxido de carbono en el retorno general de la mina.

La concentración de O₂ debe determinarse diariamente en las labores clasificadas como propensas a fuegos.

En estas labores deben realizarse aforos del aire circulante quincenalmente y siempre que, como consecuencia del desarrollo de los trabajos, se produzca o amenace producirse una modificación importante de la corriente de ventilación.

4.5 Lucha contra fuegos.

4.5.1 Medios de lucha.—Todas las labores con propensión a fuegos deben disponer de una red de agua, con una presión y caudal suficientes, con tomas de agua espaciadas cada 50 metros y con mangueras de longitud apropiada, con lanzas convenientemente almacenadas.

Se debe disponer, asimismo, del material necesario para poder tabicar, si fuera preciso.

Los medios de lucha a disponer deben ser proporcionales al nivel de riesgo de las labores.

En el almacén de mina se debe tener registrado el material que se emplee para la prevención y extinción de fuegos.

4.5.2 Seguridad en las intervenciones.—Todos los trabajos de lucha contra el calentamiento o extinción deben realizarse con el personal situado del lado del aire fresco y debe llevarse a cabo con control permanente de los contenidos de CO.

Los aparatos de respiración autónoma deben estar dispuestos para su utilización si el contenido de CO supera 100 ppm.

En el caso de ataque directo de un fuego con carbón incandescente:

Debe evitarse proyectar agua sobre el carbón incandescente.

Debe mantenerse una corriente de aire bastante viva para separar del fuego los gases de destilación y el gas de agua que pueda formarse.

En caso de inertización local con nitrógeno, deben controlarse los caminos de retorno del nitrógeno en la ventilación general.

4.6 Aviso de alarma y retirada de personal.—En las minas con propensión a fuegos se debe poder avisar sin demora al personal de la mina de cualquier incidente ocasionado por un fuego que pudiera afectarle.

Todo el personal debe ser informado de las vías de retirada que puede utilizar y conocer el comportamiento a adoptar durante la misma.

4.7 Formación de personal.—En las minas con propensión a fuegos, el personal de vigilancia y la brigada de salvamento deben estar debidamente instruidos sobre las inspecciones y medidas a adoptar para prevenir y combatir los fuegos.

Estas personas deben tener los conocimientos necesarios para el empleo que ocupan, tanto de forma permanente como en circunstancias ocasionales. Deben reciclarse para mantener los conocimientos adquiridos y perfeccionarse para adquirir nuevos conocimientos.

El personal de interior de mina debe ser capaz de conocer los síntomas de fuego.

4.8 Documentación.—Debe disponerse de un libro-registro de fuegos en el que debe registrarse la historia e incidencias de cada fuego.

Para cada fuego debe levantarse el acta correspondiente, con un número de orden, situándolo en un plano

de labores de la mina con indicación de la fecha en que se produjo.

4.9 Medidas de protección del personal.—Una DIS debe establecer la organización que se prevé para mantener la seguridad del personal, fijando las responsabilidades y atribuciones de los distintos escalones jerárquicos y las medidas a adoptar cuando sea necesario realizar trabajos de prevención o lucha contra fuegos así como de salvamento de personal, señalando claramente la forma de actuación en caso de accidente y los medios de protección y lucha disponibles.

5. Medidas a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con nivel de riesgo medio

Además de las medidas de carácter general, en las labores de carbón con nivel de riesgo medio debe cumplirse:

Todas las labores que se den por finalizadas deben ser tabicadas antes de quince días, excepto si a lo largo del tiempo se mantienen las condiciones de seguridad adecuadas en cuanto a ventilación y control ambiental.

En los labores con nivel de riesgo medio es necesario medir diariamente la temperatura ambiente y el contenido en CO y CO₂.

Debe controlarse una vez por semana la temperatura de los hastiales con el termómetro de infrarrojos.

Una vez a la semana, debe comprobarse el caudal del aire.

En las explotaciones por tajo largo, deben comprobarse una vez cada quince días la depresión del circuito del tajo y las fugas de aire a través del hundimiento.

En los trabajos que se realicen en estas labores, el personal debe disponer de autorrescatadores.

6. Medidas a tener en cuenta en la realización de trabajos en labores con nivel de riesgo elevado

La realización de trabajos en labores con nivel de riesgo elevado lleva consigo la adopción de una serie de medidas de seguridad además de las mencionadas en anteriores apartados para niveles de riesgo bajo y medio:

La explotación debe realizarse en retirada, no permitiéndose por tanto explotaciones en avance.

El avance mensual del tajo no debe ser inferior a 45 metros.

Aun en marcha normal, si por cualquier circunstancia la explotación estuviese parada más de dos días, es obligatorio aislarla mediante tabiques.

Controlar cada día la temperatura de los hastiales con el termómetro de infrarrojos.

Diariamente debe comprobarse el caudal de aire.

En el caso de tajos largos, una vez por semana deben comprobarse la depresión del circuito del tajo y las fugas de aire a través del hundimiento.

En los trabajos que se realicen en estas labores, el personal debe disponer de autorrescatadores de oxígeno químico con la suficiente autonomía para alcanzar una corriente de aire sana. Si el personal no lleva permanentemente estos aparatos, debe tenerlos al alcance.

Estas minas deben disponer de una estación centralizada para control de monóxido de carbono desde el exterior.

7. Materiales e instalaciones necesarios

7.1 Prevención y control.—Sin perjuicio de lo establecido en otras ITC del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, las minas con propensión a fuegos deben disponer de los siguientes aparatos:

Minas o labores con nivel de riesgo bajo:

Termómetros de infrarrojos.

Minas o labores con nivel de riesgos medio:

Termómetro de infrarrojos.

Autorrescatadores.

Minas o labores con nivel de riesgo elevado.

Además de los aparatos señalados para las minas con nivel de riesgo medio, deben disponer del siguiente material:

Detectores continuos de monóxido de carbono, con estación centralizada en el exterior de mina para el control de las medidas.

Autorrescatadores de oxígeno químico con la suficiente autonomía para alcanzar una corriente de aire sana.

7.2 Material de lucha.

Minas o labores con nivel de riesgo bajo:

Deben disponer de:

Red de agua, de acuerdo con el apartado 4.5.1.

Material para tabicar.

Lanzadores de espuma o extintores adecuados.

Minas o labores con nivel de riesgo medio:

Red de agua.

Lanzadores de espuma o extintores adecuados.

Equipos para impermeabilización e inyección de anti-pirógenos.

Material para tabicar.

Minas o labores con nivel de riesgo elevado:

Deben disponer además de:

Equipo de inyección para consolidación de terrenos débiles o fracturados.

Equipos para inyección de papillas y espuma aeromecánica.

Equipo para recubrimiento impermeabilizante de hastiales, tabiques y galerías.

Instalaciones necesarias para proceder la inertización con nitrógeno de la zona siniestrada.

10238 RESOLUCION de 4 de mayo de 1994, de la Dirección General de la Energía, por la que se publican los precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos, aplicables en el ámbito de la península e islas Baleares a partir del día 7 de mayo de 1994.

Por Orden de 6 de julio de 1990, previo Acuerdo de Consejo de Ministros de la misma fecha, se aprobó el sistema de precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos en el ámbito de la península e islas Baleares, modificado posteriormente por Orden de 18 de junio de 1993, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, de fecha 17 de junio de 1993.

En cumplimiento de lo dispuesto en dicha Orden,

Esta Dirección General de la Energía ha resuelto lo siguiente:

Desde las cero horas del día 7 de mayo de 1994, los precios máximos de venta al público en el ámbito de la península e islas Baleares de los productos que a continuación se relacionan, impuestos incluidos, en su caso, serán los siguientes:

1 Gasolinas auto en estación de servicio o aparato surtidor:

| | Pesetas por litro |
|---|----------------------|
| Gasolina auto I.O. 97 (súper) | 109,2 |
| Gasolina auto I.O. 92 (normal) | 105,7 |
| Gasolina auto I.O. 95 (sin plomo) | 106,9 |

El precio de las gasolinas auto para las representaciones diplomáticas que, en régimen de reciprocidad y en la medida que se conceda la exención del Impuesto sobre Hidrocarburos, será el que resulte de restar al precio aplicable el tipo del citado impuesto vigente en cada momento.

2. Gasóleos A y B en estación de servicio o aparato surtidor:

| | Pesetas por litro |
|-----------------|----------------------|
| Gasóleo A | 85,1 |
| Gasóleo B | 52,3 |

3. Gasóleo C:

| | Pesetas por litro |
|---|----------------------|
| a) Entregas a granel a consumidores directos de suministros unitarios en cantidades iguales o superiores a 3.500 litros. | 46,6 |
| b) En estación de servicio o aparato surtidor. | 49,5 |

A los precios de los productos a que hace referencia esta Resolución les serán de aplicación los recargos máximos vigentes establecidos para los mismos por forma y tamaño de suministro.

Lo que se hace público para general conocimiento. Madrid, 4 de mayo de 1994.—La Directora general, María Luisa Huidobro y Arriba.

10239 RESOLUCION de 4 de mayo de 1994, de la Dirección General de la Energía, por la que se publican los precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos, Impuesto General Indirecto Canario excluido, aplicables en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias a partir del día 7 de mayo de 1994.

Por Orden de 3 de mayo de 1991, previo Acuerdo de Consejo de Ministros de la misma fecha, se aprobó el sistema de precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, modificado posteriormente por Orden de 18 de junio de 1993, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos de 17 de junio de 1993.

En cumplimiento de lo dispuesto en dicha Orden,

Esta Dirección General de la Energía ha resuelto lo siguiente:

Desde las cero horas del día 7 de mayo de 1994, los precios máximos de venta al público en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias de los productos