



**LA FORMACIÓN ES LA CLAVE
DEL ÉXITO**

Guía del Curso

IEXM0809 Excavación a Cielo Abierto con Explosivos

Modalidad de realización del curso: [A distancia](#)

Titulación: [Diploma acreditativo con las horas del curso](#)

OBJETIVOS

En el ámbito de la familia profesional Industrias Extractivas es necesario conocer los aspectos fundamentales en Excavación a Cielo Abierto con Explosivos. Así, con el presente curso del área profesional Minería se pretende aportar los conocimientos necesarios para conocer los principales aspectos en Excavación a Cielo Abierto con Explosivos.

CONTENIDOS

MÓDULO 1. PERFORACIONES A CIELO ABIERTO

UNIDAD FORMATIVA 1. PREPARACIÓN Y FUNDAMENTOS DE LA PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Tipos de terrenos

2. Tipos de rocas:
3. - Características geomecánicas
4. - Características geológicas
5. Perforabilidad
6. Propiedades físicas de las rocas
7. Magnitudes físicas:
8. - Presión
9. - Caudal
10. - Fuerzas
11. - Pares
12. - Resistencia al corte
13. Anomalías en la perforación
14. - Oquedades
15. - Agua
16. - Cambios significativos del terreno
17. Interpretación
18. - Planos
19. - Esquemas
20. Datos topográficos
21. Replanteo
22. Esquemas de perforación
23. Esquemas de perforación para voladuras

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPIOS, RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS TÉCNICAS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Técnicas de excavación en cielo abierto mediante perforaciones y voladuras
2. Sistemas de perforación
3. - Percusión
4. - Rotación
5. - Rotopercusión
6. Clases de rotopercusión
7. Equipos de perforación con martillo en cabeza y en fondo

8. Principales equipos:
9. - Manuales
10. - Mecánicos
11. Equipos hidráulicos
12. Equipos neumáticos
13. Riesgos y medidas preventivas específicas de la perforación
14. Fondos de barreno
15. Barrenos fallidos
16. Equipos de protección individual específicos de la perforación
17. Señalización y vigilancia en las actividades de perforación
18. Elementos de señalización
19. Disposición de los elementos de señalización
20. Normativa sobre máquinas
21. Dispositivos de seguridad en perforadoras

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ACCESORIOS Y EQUIPOS AUXILIARES PARA LA PERFORACIÓN

1. Accesorios de perforación rotopercutiva:
2. - Tipos de roscas
3. - Adaptadores
4. - Varillajes
5. - Manguitos
6. - Tipos
7. - Bocas
8. Barrenas
9. Barrenas integrales
10. Averías y desgastes en los accesorios de perforación
11. Mantenimiento de bocas y varillajes
12. Redes:
13. - Electricidad
14. - Aire
15. - Agua

16. Compresores
17. Bombas
18. Captadores de polvo
19. Decantadores

UNIDAD FORMATIVA 2. PERFORACIÓN MANUAL A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ÚTILES Y MAQUINARIA DE PERFORACIÓN MANUAL

1. Tipos de perforadoras manuales:
 2. - Características
 3. - Componentes
 4. - Aplicaciones
 5. - Funcionamiento
 6. - Manuales de operación del fabricante
7. Tipos de barrenas:
 8. - Características
 9. - Aplicaciones
10. - Selección en función de las características de la perforación
11. Valoración del estado de desgaste de las barrenas y su sustitución

UNIDAD DIDÁCTICA 2. OPERACIÓN CON LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN MANUAL

1. Preparación de la perforadora:
 2. - Comprobaciones
 3. - Conexiones a redes de suministro
 4. - Señalizaciones
 5. - Acoplamiento a empujadores
6. Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar
7. Puesta en marcha:

8. - Posicionamiento
9. - Orientación
10. - Inclinación
11. Perforación
12. - Parámetros a controlar
13. - Limpieza del barreno
14. - Señalización y taponamiento de la perforación
15. - Operaciones de fin de jornada

UNIDAD FORMATIVA 3. POSICIONAMIENTO Y PERFORACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TRABAJOS PREVIOS A LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Equipos de perforación a cielo abierto:
2. - Tipos
3. - Características
4. - Componentes
5. - Aplicaciones
6. - Principios de funcionamiento
7. Revisión del equipo:
8. - Posibles anomalías
9. - Normas de actuación
10. - Señalización
11. Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar
12. Preparación de herramientas, útiles y materiales
13. Redes de alimentación
14. - Aire comprimido
15. - Electricidad
16. - Agua
17. - Conexión del equipo

18. - Averías
19. - Actuación en caso de fallo de suministro

UNIDAD DIDÁCTICA 2. TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Transporte del equipo de perforación
2. - Carga
3. - Sujeción
4. - Descarga en la unidad de transporte
5. - Procedimiento operativo
6. Sistemas de desplazamiento sobre:
 7. - Ruedas
 8. - Orugas
 9. - Patines
10. Desplazamiento del equipo:
 11. - Procedimiento operativo
 12. - Parámetros a controlar
13. Posicionamiento en el lugar de trabajo:
 14. - Parámetros a controlar
 15. Estabilización
 16. - Parámetros a controlar

UNIDAD DIDÁCTICA 3. OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Componentes de avance y perforación
2. - Deslizadera
3. - Motor de rotación
4. - Motor de avance del martillo
5. - Panel de control
6. - Mandos

7. - Indicadores: presiones, caudales, tensiones, pares
8. Puesta en marcha:
9. - Comprobaciones
10. - Anomalías
11. - Averías
12. Emboquille
13. Perforación
14. - Parámetros a controlar: velocidad, ángulo, empuje, caudal de agua, barrido de detritus
15. - Atranques
16. - Procedimiento operativo
17. Anomalías en la perforación
18. - Oquedades
19. - Agua
20. - Cambios significativos del terreno
21. Fin del ciclo de perforación
22. - Limpieza del barreno
23. - Retirada del varillaje
24. - Retirada del equipo
25. - Señalización y taponamiento de la perforación
26. Operaciones de fin de jornada:
27. - Estacionar
28. - Desconectar
29. - Limpiar
30. - Señalizar

UNIDAD FORMATIVA 4. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

1. Mecánica básica:

2. - Conceptos
3. - Definiciones
4. - Unidades
5. - Potencia
6. - Par motor
7. - Momentos
8. - Mecanismos para transmitir el movimiento: engranajes y acoplamientos
9. Principios de hidráulica:
10. - Componentes básicos: bombas hidráulicas, depósitos, filtros, válvulas hidráulicas, cilindros hidráulicos
11. - Características y ventajas de los sistemas hidráulicos
12. - Fluidos hidráulicos
13. - Principios de neumática
14. - Componentes básicos: compresores, válvulas, accesorio y engrasadores de línea
15. Fundamentos de la electricidad:
16. - Conceptos básicos
17. - Definiciones
18. - Circuito eléctrico básico: batería, motor de arranque llave cortacorrientes, interruptores, disyuntores, cableado, generador, instrumentos de control
19. Fundamentos de lubricación
20. - Rozamiento
21. - Estado superficial
22. - Tipos de aceites y grasas

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

1. Manuales de mantenimiento
2. Operaciones de mantenimiento competencia del operador
3. Operaciones a máquina parada y/o desconectada
4. Análisis de pérdidas y fugas
5. Desgaste y roturas
6. Verificación de niveles

7. Rellenado de depósitos
8. Filtros: limpieza y cambio
9. Engrase
10. Limpieza de equipos y componentes
11. Sistema de translación
12. - Tensado de orugas
13. - Revisión de neumáticos
14. Principales averías:
15. - Causas
16. - Procedimiento de actuación
17. - Reparaciones
18. Parada de máquina por averías:
19. - Señalización
20. - Comunicación
21. Fichas de mantenimiento

MÓDULO 2. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. RIESGOS Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE LOS TALUDES

1. Riesgos y medidas preventivas en las actividades de estabilización de taludes
2. Equipos de protección individual:
3. - Manual de funcionamiento
4. Medidas de protección ambiental:
5. - Gestión de residuos
6. - Materiales desechables: polvo, productos químicos
7. Tipos de terrenos y comportamiento de los taludes
8. Sostenimiento de los taludes
9. Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo
10. Clases de esfuerzos:
11. - Tracción

12. - Compresión
13. - Flexión
14. - Pandeo
15. - Torsión
16. - Cizalladura
17. Tipos de terrenos:
18. - Rocas
19. - Suelos
20. Tensiones y deformaciones de los terrenos:
21. - Empujes
22. - Roturas
23. - Desplazamiento de bloques
24. - Vuelcos
25. - Deslizamientos de suelos
26. Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos:
27. - Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos
28. - Grado de fracturación
29. - Estructura del macizo rocoso
30. Factores externos: influencia por subsidencias y hundimientos
31. Procedimientos de trabajo establecidos para el saneo:
32. - Herramientas utilizadas: barra de saneo y equipos de saneo
33. - Mantenimiento de primer nivel de los equipos de saneo
34. Presencia de agua

UNIDAD DIDÁCTICA 2. SOSTENIMIENTO CON BULONES, ANCLAJES Y MICROPILOTES

1. Tipos de anclajes:
2. - Cables
3. - Bulones
4. - Otros
5. Anclajes con cables:
6. - Naturaleza y especificaciones técnicas

7. Tipos de bulonaje:
8. - Anclaje puntual
9. - Anclaje repartido
10. - Anclaje puntual y repartido (barra-bulón)
11. - Metálicos y no metálicos
12. - Expansión-deformación
13. Fijación de los diferentes bulones y anclajes:
14. - Por fricción (anclaje mecánico, split-set, swellex)
15. - Adherencia (resinas, cementos, morteros)
16. Especificaciones técnicas de los bulones y anclajes
17. Especificaciones técnicas de los morteros y resinas (preparación y fraguado)
18. Colocación de los bulones y anclajes:
19. - Proceso operativo
20. - Equipos
21. - Herramientas
22. - Útiles
23. - Materiales
24. Comprobación de tensión de los anclajes:
25. - Máquinas dinamométricas
26. Refuerzos con micropilotes:
27. - Tipos de máquinas de perforación
28. - Morteros. Cementos de fraguado rápido
29. - Aditivos
30. - Entubado extraíble y permanente
31. - Paraguas
32. Elementos auxiliares de sostenimiento: mallas, placas y otros
33. Elementos de drenaje

MÓDULO 3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ENTORNO DE TRABAJO EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS A CIELO ABIERTO

1. Excavación a cielo abierto:
2. - Distintas aplicaciones: minería, construcción y obra civil
3. - Condiciones de entorno de las excavaciones a cielo abierto
4. Distintos tipos de terreno:
5. - Características generales y comportamiento de los distintos tipos de terreno
6. Ejecución de la excavación a cielo abierto:
7. - Proceso productivo
8. - Fases
9. - Principales actividades: perforación y voladuras, carga y transporte, estabilización
10. - Técnicas y procedimientos
11. - Principales equipos y maquinaria
12. Infraestructuras: accesos, tránsitos
13. Instalaciones y servicios: electricidad, aire comprimido, agua y desagüe.
14. Estabilidad de los terrenos excavados
15. Comportamiento del terreno excavado en función del tipo y estado del terreno
16. Tipos de estabilización y configuración en el entorno de trabajo
17. Saneamiento con herramientas manuales

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

1. Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto (caídas al mismo y distinto nivel, caída de objetos, atrapamientos y cortes, enfermedades dorsolumbares y otros)
2. Polvo:
3. - Generación
4. - Características generales
5. - Daños fisiológicos

6. - Detección
7. - Medidas de lucha contra el polvo
8. Ruidos:
9. - Generación
10. - Características generales
11. - Daños fisiológicos
12. - Medición
13. Medidas preventivas
14. Lucha contra incendios
15. Trabajos especiales:
16. - Normas de seguridad específicas
17. Medios de protección colectiva
18. Equipos de protección individual:
19. - Manual de uso y mantenimiento
20. Medidas de protección medioambiental:
21. - Identificación de residuos
22. - Etiquetas: señalización
23. - Recogida de residuos y materiales desechables
24. - Almacenaje
25. Situaciones de emergencia y evacuación
26. - Planes de emergencia
27. - Equipos y accesorios a utilizar
28. - Actuaciones a seguir
29. - Primeros auxilios

MÓDULO 4. PROYECCIÓN DE HORMIGONES

UNIDAD FORMATIVA 1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. El trabajo y la salud
2. Los riesgos profesionales
3. Factores de riesgo
4. Consecuencias y daños derivados del trabajo:
5. - Accidente de trabajo
6. - Enfermedad profesional
7. - Otras patologías derivadas del trabajo
8. - Repercusiones económicas y de funcionamiento
9. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
10. - La ley de prevención de riesgos laborales
11. - El reglamento de los servicios de prevención
12. - Alcance y fundamentos jurídicos
13. - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo
14. Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
15. - Organismos nacionales
16. - Organismos de carácter autonómico

UNIDAD DIDÁCTICA 2. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

1. Riesgos en el manejo de herramientas y equipos
2. Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones
3. Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas
4. Riesgos asociados al medio de trabajo:
5. - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos
6. - El fuego
7. Riesgos derivados de la carga de trabajo:
8. - La fatiga física
9. - La fatiga mental

10. - La insatisfacción laboral
11. La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
12. - La protección colectiva
13. - La protección individual

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN

1. Tipos de accidentes
2. Evaluación primaria del accidentado
3. Primeros auxilios
4. Socorrismo
5. Situaciones de emergencia
6. Planes de emergencia y evacuación
7. Información de apoyo para la actuación de emergencias

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PRINCIPIOS, RIESGOS Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS CON EXPLOSIVOS

1. Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas
2. Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras
3. Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad
4. Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad
5. Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno
6. Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación
7. Riesgos generales y medidas preventivas para el puesto de trabajo de artillero: riesgos en la manipulación, en el transporte y almacenamiento, y en la carga, disparo y destrucción. Equipos empleados en función de los riesgos en la voladura. Manual de funcionamiento de cada equipo de protección individual

8. Riesgos en las voladuras subterráneas
9. En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos
10. Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos
11. Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles
12. Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual
13. Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación
14. Sostenimiento de los huecos excavados:
15. - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura
16. - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos
17. - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección
18. - Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos. Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos, derrabosos. Grado de facturación. Estructura del macizo rocoso. Presencia de agua
19. - Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos
20. Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación
21. Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:
22. - Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables
23. - Atmósfera de mina
24. Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente)
25. Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición
26. Normativa general sobre ventilación
27. Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión
28. Barrenos fallidos y fondos de barreno:
29. - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación
30. - Fondos de barreno y señalización
31. Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
32. - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno
33. - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos

34. - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele.
Destroza. Contorno
35. Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
36. - Comprobación de la ventilación
37. - Medición de los gases en el frente
38. - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido
39. - Saneamiento del frente
40. - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno

UNIDAD FORMATIVA 2. PREPARACIÓN Y PROYECCIÓN DE HORMIGONES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. HORMIGONES Y MORTEROS: CARACTERÍSTICAS, EQUIPOS, ACCESORIOS Y RIESGOS

1. Características de los hormigones proyectables. Componentes del hormigón y mezcla: cementos, áridos, fibras y aditivos
2. Sistemas de proyección de hormigones: vía seca y vía húmeda. Procedimientos de trabajo establecidos
3. Malla metálica, procedimientos de colocación
4. Equipos, accesorios y herramientas utilizados:
5. - Máquina de proyección, compresor, bomba
6. - Mantenimiento de primer nivel de los diferentes equipos
7. - Manual de funcionamiento de los diferentes equipos
8. Condiciones de la superficie a revestir
9. Riesgos específicos de la proyección con hormigón: generación de polvo y contacto con productos químicos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO PARA LA PROYECCIÓN DE HORMIGÓN

1. Mezclas de componentes en las proporciones establecidas
2. Manipulación del equipo de proyección de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante
3. Proyección de hormigones por vía seca y húmeda, de forma uniforme y con el espesor establecido
4. Limpieza de la máquina de proyección de hormigón y operaciones de mantenimiento de primer nivel

MÓDULO 5. VOLADURAS A CIELO ABIERTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EXPLOSIVOS: CARACTERIZACIÓN GENERAL Y TIPOS

1. Definición y características generales de los explosivos: Potencia explosiva. Poder rompedor. Velocidad de detonación. Densidad de encartuchado. Resistencia al agua. Humos. Sensibilidad: al detonador, a la onda explosiva, al choque y al rozamiento. Estabilidad química
2. Tipos de explosivos industriales
3. - Dinamitas: gomas y pulverulentas. Anfos. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy Anfo
4. - Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina
5. - Usos indicados. Rompedores, cortadores, empujadores (deflagrantes)

UNIDAD DIDÁCTICA 2. SISTEMAS DE INICIACIÓN Y TRANSMISIÓN. ACCESORIOS

1. Sistemas de iniciación no eléctricos: Detonadores no eléctricos y tubo de transmisión. Mecha y detonadores. Cordón detonante. Relés de microretardo. Multiplicadores

2. Sistemas de iniciación eléctrica:
3. - Detonadores eléctricos: Descripción. Potencia. Características eléctricas. Clasificación
4. - Conductores eléctricos. Circuitos eléctricos para voladura. Línea de tiro: línea fija y línea móvil
5. - Cálculo de la resistencia eléctrica de la línea de tiro y del circuito completo con detonadores eléctricos. Fallos. Derivaciones de corriente: línea de tiro y conexiones. Efectos electromagnéticos y corrientes extrañas
6. - Sistemas de iniciación electrónica. Detonadores electrónicos: Descripción. Características. Clasificación. Manejo
7. - Equipos y programación de la voladura
8. Accesorios, equipos y herramientas: Conexiones y aisladores. Óhmetros
9. Explosores para voladuras eléctricas. Temporizador de electrónicos. Iniciador de tubo de transmisión y mechero homologado. Punzones, tenacillas, atacadores, cinta adhesiva, cuchilla, cucharilla. Tubos omega y obturador de aletas. Tubos de conexión. Máquina de carga a granel. Tacos de arcilla, de sal

UNIDAD DIDÁCTICA 3. CLASES DE VOLADURAS A CIELO ABIERTO. INTERPRETACIÓN DE PLANOS DE TIRO

1. Voladuras a cielo abierto: Trabajo de los explosivos. Línea de menor resistencia. Características de la roca. Características del explosivo. Angulo de rotura
2. Voladuras en banco. Carga de fondo. Carga de columna. Voladuras en zanja. Voladuras de contorno. Prevoladuras. Taqueo. Plano de tiro para voladuras a
3. cielo abierto. Normas de seguridad específicas
4. Tipos de Voladuras a cielo abierto: Plomos y levantes (tiros rayados). Precortes verticales y horizontales (zapateras). Destroza; zanjas, bancos (cuadrícula y
5. tresbolillo) y pozos
6. Voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Voladuras próximas a instalaciones y redes eléctricas. Voladuras próximas a emisión de ondas. Voladuras próximas a edificaciones,
7. vías de comunicación, etc

UNIDAD DIDÁCTICA 4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS

EXPLOSIVOS Y SISTEMAS DE INICIACIÓN

1. Vehículos autorizados
2. Depósitos y polvorines
3. Normas de almacenamiento
4. Transporte de explosivos en la explotación. Distancias durante el transporte entre iniciadores y explosivos
5. Distribución de explosivos. Normas. Envases o mochilas

UNIDAD DIDÁCTICA 5. PREPARACIÓN DEL CARTUCHO-CEBO, CARGA, RETACADO Y DISPARO

1. Procedimientos para preparar el cartucho-cebo: Mecha. Detonador no eléctrico. Detonador eléctrico. Detonador no eléctrico con tubo transmisor
2. Otras formas de transmisión de voladura: Cordón detonante. Explosivo. Detonador. Relé de microretardo. Multiplicador
3. Procedimientos para la carga de explosivos. Encartuchado y a granel. Cartucho-cebo en fondo o en cabeza y carga de cartuchos o granel. Carga espaciada con cordón detonante en todo el barreno y con más de un cartuchocebo. Carga de explosivo a granel con máquina
4. Procedimientos para realizar conexiones entre explosivos y sistemas de iniciación. Detonador eléctrico y no eléctrico. Cordón detonante. Tubo
5. transmisor: en manojos y con línea maestra de cordón. Tubo transmisor con conector individual. Relé de microretardo. Mecha
6. Procedimientos para realizar el retacado
7. Comprobación de la línea de tiro y disparo: Medición de resistencias en las pegas eléctricas: óhmetros. Procedimientos de comprobación en las pegas eléctricas y no eléctricas. Aparatos de disparo: explosor, mechero homologado e iniciador de tubo de transmisión

UNIDAD DIDÁCTICA 6. ELIMINACIÓN DE BARRENOS FALLIDOS Y DESTRUCCIÓN EXPLOSIVOS EN MAL

1. Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación
2. Fondos de barreno y señalización. Obturación
3. Explosivos sobrantes, en mal estado y caducidad
4. Métodos de destrucción. Combustión. Explosión: al aire, confinamiento en barreno, bajo arena, bajo agua. Disolución química. Disolución. Quemado. Detonación sin confinamiento
5. Distancias de seguridad: zonas habitadas o vías de comunicación. Zona protegida del personal
6. Destrucción de los diferentes explosivos industriales y sistemas de iniciación
7. Troceo de piedras gruesas

UNIDAD DIDÁCTICA 7. RIESGOS Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LAS VOLADURAS A CIELO ABIERTO

1. Riesgos generales y medidas preventivas para el puesto de trabajo de artillero: riesgos en la manipulación, en el transporte y almacenamiento, y en la carga, disparo y destrucción
2. Equipos empleados en función de los riesgos en la voladura
3. Manual de funcionamiento de cada equipo de protección individual
4. Riesgos y condiciones de seguridad en las voladuras a cielo abierto. Riesgos generales y medidas preventivas asociados al desprendimiento de rocas. Meteorología. Proximidad a líneas e infraestructuras eléctricas y
5. de radiofrecuencia activas. Proximidad a otras elementos conductores “no activos” de energía eléctrica (vías, tuberías y otros)
6. Prescripciones para las voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Próximas a instalaciones eléctricas. Próximas a emisión de ondas. Próximas a núcleos urbanos, etc
7. Medidas de protección medioambiental: Gestión de residuos y materiales desechables. Productos de la voladura: proyecciones de rocas, gases, ruidos,

8. vibraciones, polvo. Productos de la destrucción de explosivos: contaminación química, incendios, humos



C/ San Lorenzo 2 - 2
29001 Málaga



Tlf: 952 215 476
Fax: 951 987 941



www.academiaintegral.com.es
E-mail: info@academiaintegral.com.es