



**LA FORMACIÓN ES LA CLAVE
DEL ÉXITO**

Guía del Curso

IEXM0409 Excavación Subterránea con Explosivos

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

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

OBJETIVOS

En el ámbito de la Industria Extractiva, es necesario conocer los diferentes campos de la Excavación Subterránea con Explosivos, dentro del área profesional minería. Así, con el presente curso se pretende aportar los conocimientos necesarios para realizar la excavación y preparación de huecos subterráneos para la extracción de recursos minerales o para la construcción de obras civiles subterráneas, mediante técnicas de perforación y voladuras, y realizando el sostenimiento de los huecos, conforme con la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

CONTENIDOS

MÓDULO 1. PERFORACIÓN SUBTERRÁNEA

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. OPERACIONES CON EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO, ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL EQUIPO MANUAL DE PERFORACIÓN

1. Principios de funcionamiento de los órganos mecánicos, oleohidráulicos y neumáticos de perforación
2. Elementos del equipo y montaje
3. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo
4. Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras
5. Tipos de barrenas y bocas de perforación
6. Evaluación de riesgos y medidas preventivas tipo del puesto de trabajo de perforación con equipos manuales

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO PARA LA PERFORACIÓN CON EQUIPO MANUAL

1. Selección de las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo
2. Conexiones de mangueras a las redes de agua y energía, así como al equipo perforador, y las reparaciones necesarias en su caso
3. Emplazamiento y orientación del equipo de perforación, para emboquillar los barrenos

de acuerdo con el esquema de perforación

4. Regulación del caudal de agua y el empuje durante la perforación de forma que no se produzcan atascos, con velocidad óptima de perforación, sin deterioros en los barrenos y con mínima emisión de polvo
5. Mantenimiento de primer nivel según el manual del fabricante. Principios elementales del engrase. Operaciones a realizar

UNIDAD FORMATIVA 3. PERFORACIÓN CON JUMBO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS JUMBOS, ELEMENTOS, COMPONENTES Y RIESGOS

1. Jumbos de perforación manuales, automáticos y semiautomáticos
2. Órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos del jumbo
3. Elementos del equipo y montaje
4. Condiciones de presión y temperatura
5. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo
6. Tipos de barrenas, varillas y bocas de perforación
7. Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras
8. Control de aislamiento. Aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas
9. Evaluación de riesgos y medidas preventivas tipo del puesto de trabajo de perforación con jumbo:
10. - Atmosfera
11. - Caída de rocas
12. - Ruido
13. - Polvo
14. - Impactos
15. - Aprisionamientos con elementos móviles y varillaje

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN CON JUMBO

1. Traslado, emplazamiento y orientación del equipo de perforación (jumbo), para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación
2. Selección de bocas de perforación y varillaje, su adecuación en función del tipo de terreno
3. Montaje del varillaje y colocación en la deslizadera con los acoplamientos adecuados
4. Regulación del empuje durante la perforación con jumbo sin que se produzcan atascos, con velocidad óptima de perforación y sin deterioros en los barrenos
5. Mantenimiento de primer nivel:
6. - Principios elementales del engrase
7. - Operaciones a realizar
8. Aplicación de las medidas preventivas establecidas para la perforación con jumbo
9. Utilización de los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación

UNIDAD FORMATIVA 4. OPERACIONES CON PERFORADORAS ROTATIVAS NEUMÁTICAS O ELECTROHIDRÁULICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. COMPONENTES, ELEMENTOS Y RIESGOS DE LAS PERFORADORAS ROTATIVAS NEUMÁTICAS O ELECTROHIDRÁULICAS

1. Órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de las perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas
2. Elementos del equipo y montaje
3. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo
4. Tipos de barrenas, varillas y bocas de perforación
5. Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de

mangueras

6. Control de aislamiento. Aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas
7. Evaluación de riesgos y medidas preventivas tipo del puesto de trabajo de perforación con perforadoras rotativas

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN CON PERFORADORAS ROTATIVAS NEUMÁTICAS O ELECTROHIDRÁULICAS

1. Emplazamiento y orientación del equipo de perforación rotativa neumática o electrohidráulica, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación
2. Bocas de perforación y varillaje: adecuación en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo
3. Operaciones de montaje del varillaje y colocación en la deslizadera con los acoplamientos adecuados de acuerdo con las normas de funcionamiento del equipo perforador
4. Regulación del empuje con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas de forma que no se produzcan atascos, con velocidad óptima de perforación y sin deterioros en los barrenos
5. Mantenimiento de primer nivel según el manual del fabricante. Principios elementales del engrase. Operaciones a realizar
6. Aplicación de las medidas preventivas establecidas para la perforación con perforadoras rotativas

MÓDULO 2. VOLADURAS SUBTERRÁNEAS

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. VOLADURAS SUBTERRÁNEAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EXPLOSIVOS. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

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. Explosivos industriales. Dinamitas: Gomas y Pulverulentas. ANFO. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy Anfo. Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina

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 microrretardo Multiplicadores
2. Sistemas de iniciación eléctrica:
3. - Conductores eléctricos. Circuitos eléctricos para voladura. Línea de tiro: línea fija y línea móvil
4. - Detonadores eléctricos: Descripción. Potencia. Características eléctricas. Clasificación
5. - Cálculo de la resistencia eléctrica de la línea de tiro y del circuito completo con detonadores eléctricos. Fallos
6. - Derivaciones de corriente: línea de tiro y conexiones. Efectos electromagnéticos y corrientes extrañas
7. Sistemas de iniciación electrónica:

8. - Detonadores electrónicos. Descripción. Características. Clasificación
9. - Equipos y programación de la voladura
10. Accesorios, equipos y herramientas: Conexiones y aisladores. Óhmetros. Explosores para voladuras eléctricas. 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
11. Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación
12. - Procedimiento de recepción de los explosivos y sistemas de iniciación: carga en los vehículos o recipientes autorizados
13. - Depósitos y polvorines. Normas de almacenamiento
14. Distribución de explosivos:
15. - Envases o mochilas y normas de distribución
16. - Distribución de explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo
17. Procedimiento de instalación de la línea de tiro en las pegas eléctricas:
18. - Verificación del aislamiento de la línea de tiro
19. - Aislamiento y cortocircuitado la línea de tiro

UNIDAD DIDÁCTICA 3. 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 microrretardo. 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. Carga en tubo omega (sutirajes en minas de carbón). 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 transmisor: en manojos y con línea maestra de cordón. Tubo transmisor con conector individual. Relé de microrretardo. Mecha

5. Conexión de los diferentes sistemas de iniciación entre sí, en diferentes tipos y clases de voladuras
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
8. Preparación del cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación
9. Introducción del cartucho-cebo y la carga de explosivos, con diferentes configuraciones de carga (cartuchos y a granel), y el retacado, de acuerdo con los diferentes tipos y clases de voladura

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PLANO DE TIRO, INTERPRETACIÓN Y SISTEMA DE INICIACIÓN

1. Voladuras subterráneas. Trabajo de los explosivos. Línea de menor resistencia. Línea menor de resistencia máxima. Superficie de desprendimiento. Disparo con superficie de desprendimiento. Cuele y contracuele. Tipos de barrenos: cuele y contracuele, barrenos de franqueo o destroza, y perfil. Tipos de cuele: Sarrois. Sueco. Coromat. Cuña. Abanico. Plano de tiro para voladuras subterráneas. Normas de seguridad específicas
2. Conexión de los diferentes sistemas de iniciación con la línea de tiro
3. Comprobación de la continuidad y aislamiento del circuito de disparo en las pegas eléctricas
4. Realización del disparo con el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación y al conjunto de la voladura

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ELIMINACIÓN DE BARRENOS FALLIDOS Y DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS EN MAL ESTADO

1. Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación
2. Fondos de barreno y señalización
3. Explosivos en mal estado y caducidad

4. Métodos de destrucción. Combustión. Explosión: al aire, confinamiento en barreno, bajo arena, bajo agua. Disolución química
5. Distancias de seguridad: zonas habitadas o vías de comunicación. Vigilancia y señalización adecuada. Zona protegida del personal: ubicación. Destrucción de los diferentes explosivos industriales y sistemas de iniciación. Troceo de piedras gruesas
6. Realización de una destrucción simulada de explosivos, siguiendo todos los pasos necesarios

MÓDULO 3. SOSTENIMIENTO CON CUADROS, CERCHAS Y ANCLAJES

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. SOSTENIMIENTO CON CUADROS O CERCHAS METÁLICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. SOSTENIMIENTO PASIVO: CUADROS O CERCHAS METÁLICAS

1. Características de la entibación: Resistencia. Flexibilidad. Estabilidad
2. Elementos de la entibación: Armazón. Arriostramiento. Recubrimiento
3. Entibación metálica deslizante, perfil TH. Elementos del armazón: postes y coronas
4. Elementos de unión: grapas. Elementos de arriostramiento: trabanquillas y tresillones
5. Procedimientos de montaje y de trabajo establecidos (solapes, distancias, etc...)
6. Interpretación de un catálogo de cuadros metálicos TH.
7. Cerchas metálicas. Tipos de perfiles utilizados
8. Herramientas, utillaje y accesorios:
 9. - Llaves: fija y de impactos. Mantenimiento de primer nivel
 10. - Martillo picador. Despiece y mantenimiento de primer nivel
 11. - Principios de funcionamiento de los órganos mecánicos, oleohidráulicos y neumáticos
 12. - Principios elementales del engrase: filtros, engrasadores, lubricantes
 13. - Mangueras de aire comprimido, uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras
 14. - Llave dinamométrica
 15. - Barrillas, mazas, etc
16. Recubrimiento. Grado de compactación y estabilidad. Materiales: madera, parrilla, chapas metálicas, escombros y otros materiales. Procedimientos de trabajo establecidos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. COLOCACIÓN DE CUADROS O CERCHAS

1. Movimiento de la vigueta hacia delante
2. Colocación las coronas y unir al último cuadro o cercha
3. Realización de las balsas, colocar los postes, y unir al último cuadro
4. Empleo la llave dinamométrica para comprobar la presión de apriete de los elementos de unión de los distintos elementos
5. Colocación del recubrimiento
6. Montaje de un cuadro o cercha completo

UNIDAD FORMATIVA 3. SOSTENIMIENTO CON DIFERENTES TIPOS DE BULONES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. SOSTENIMIENTO ACTIVO, BULONAJE

1. Trabajo de sostenimiento suspendido
2. Tipos de bulonaje. Anclaje puntual. Anclaje repartido. Anclaje puntual y repartido (barra-bulón). Metálicos y no metálicos. Expansión-deformación
3. Fijación de bulones: materiales y equipos empleados
4. Fijación con resinas
5. Cementos de fraguado rápido y morteros
6. Densidad de bulonado
7. Procedimientos de trabajo establecidos para los diferentes bulones
8. Comprobación de tensión de los bulones: máquinas dinamométricas
9. Equipos, herramientas y accesorios

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO PARA EL BULONAJE

1. Limpieza de barrenos mediante soplado
2. Introducción y fijación de diferentes tipos de bulones
3. Correcta sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con

lechada de cemento

4. Comprobación del grado de fijación de los diferentes tipos de bulones con los sistemas adecuados para cada tipo

UNIDAD FORMATIVA 4. TÉCNICAS DE ESTAJA Y LEVANTAMIENTO DE HUNDIMIENTOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. AMPLIACIÓN O RECUPERACIÓN DE GÁLIBOS

1. Interpretación de planos de ampliación de sección
2. Elementos de refuerzo de la entibación o del hueco a ampliar
3. Empiquetado
4. Componentes de morteros
5. Cartuchos de resina
6. Anclaje puntual e instrucciones del fabricante
7. Fijación manual y mecanizada
8. Tiempo de elaboración y fraguado
9. Procedimientos de trabajo establecidos para empiquetar
10. Procedimientos de trabajo establecidos para estajar o levantar hundimientos
11. Colocación del sostenimiento

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTO DE ESTAJA O LEVANTAMIENTO

1. Refuerzo de la zona próxima a estajar
2. Retirar el sostenimiento de la zona a estajar, en su caso
3. Retirar los escombros y materiales del frente
4. Franqueo a martillo picador empiquetando
5. Franqueo con perforación y voladura
6. Colocación del nuevo sostenimiento

UNIDAD DIDÁCTICA 3. RIESGOS LABORALES ESPECÍFICOS EN ESTAJAS Y LEVANTAMIENTOS DE HUNDIMIENTOS

1. Caída de rocas
2. Generación de polvo
3. Ruido
4. Golpes y lesiones
5. Posturas inadecuadas

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. Enpegas 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



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