

Cualificación Profesional	EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA NATURAL
Familia Profesional	Industrias Extractivas
Nivel	2
Código	IEX135_2
Versión	5
Situación	Publicada

Competencia general

Realizar las operaciones de extracción y conformado de bloques de piedra natural, mediante máquinas de corte y/o perforaciones y voladuras, para su posterior transformación, aplicando las normas de prevención de riesgos laborales, de seguridad minera y de protección ambiental vigentes.

Unidades de competencia

- UC0425_2: Efectuar el arranque de bloques de piedra natural.
- UC0426_2: Realizar voladuras a cielo abierto
- UC0427_2: Realizar el conformado de bloques de piedra natural.

Entorno Profesional

Ámbito Profesinal

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción de empresas, fundamentalmente privadas, grandes, medianas y pequeñas. Desempeña funciones de carácter técnico, cumpliendo órdenes y alcanzando los objetivos marcados por sus superiores, de los que recibirá instrucciones generales y a los cuales informará.

La actividad profesional de realización de voladuras con explosivos está sujeta a la reglamentación de la Administración general competente.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector industrias extractivas, dentro del subsector extracción de piedra natural y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de granito. Extracción de mármol. Extracción de pizarra.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Operador de máquina de corte con herramienta diamantada para rocas ornamentales.
Operador de máquinas de corte de rocas ornamentales.
Operador de maquinaria de perforación.
Artillero.

Formación Asociada (450 horas)

Módulos Formativos

- MF0425_2: Arranque de bloques de piedra natural(210 h)
- MF0426_2: Voladuras a cielo abierto(90 h)
- MF0427_2: Conformado de bloques de piedra natural.(150 h)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Efectuar el arranque de bloques de piedra natural.

Nivel 2
Código UC0425_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Ejecutar las operaciones de corte con máquinas de hilo diamantado, chorro de agua, perforadoras o martillo picador, para obtener bloques de piedra primarios que cumplan con las características y requisitos establecidos, siguiendo las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental aplicables.

CR 1.1 El nivel productivo queda perfectamente visible y limpio, sin tierra, piedras sueltas o restos de estéril.

CR 1.2 Los planos de corte quedan definidos y marcados sobre la masa de piedra.

CR 1.3 Los taladros de paso del hilo diamantado tienen la dirección/inclinación correcta conforme dictan los planos de corte, son coincidentes y se puede enhebrar el hilo por ellos.

CR 1.4 El hilo diamantado está perfectamente unido y torcido para formar el bucle, su velocidad y avance son los correctos para un corte rápido y completo, y el flujo del refrigerante es suficiente y continuo.

CR 1.5 Los cortes quedan hechos y terminados, sobrepasando el corte del otro sentido y la cota de la separación horizontal.

CR 1.6 En el caso de corte con hilo diamantado por el método de la catenaria invertida, el corte sobrepasa holgadamente la rasante de la separación horizontal.

CR 1.7 La separación del bloque primario es nítida y completa, sin enganches ni cortes sin terminar.

CR 1.8 El programa de mantenimiento de las máquinas se cumple siguiendo los manuales de manejo y mantenimiento de la maquinaria.

CR 1.9 Las fichas y demás documentación de mantenimiento se cumplimentan según las instrucciones establecidas.

CR 1.10 Las labores de corte y mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad, especialmente en lo referido a trabajos en altura, caídas al mismo y distinto nivel, atrapamientos y uso de equipos de protección individual.

CR 1.11 Las medidas de protección medioambiental se observan, en especial las relativas a vertidos del agua de refrigeración, emisión de polvo y producción de ruido.

RP 2: Cortar piedra natural, mediante rozadoras de brazo y cortadoras de discos, para obtener bloques con las dimensiones adecuadas, cumpliendo con los requisitos establecidos y la normativa de seguridad y protección ambiental.

CR 2.1 Las posibles anomalías, discontinuidades, grietas o fisuras, elementos extraños o incrustaciones de materiales silíceos se identifican para determinar los parámetros que condicionan o limitan el funcionamiento de la máquina.

CR 2.2 El terreno donde se va a posicionar la máquina se nivela según la dirección del corte deseado y teniendo en cuenta las limitaciones de trabajo de la máquina en cuanto a ángulo de inclinación.

CR 2.3 Los carriles sobre los que se desplaza la máquina se colocan, nivelándolos, alineándolos y empalmándolos en tramos apropiados a la longitud de avance, comprobando dirección, pendientes transversal y longitudinal, etc.

CR 2.4 La máquina se posiciona sobre los carriles, garantizando su estabilidad para asegurar la eficacia de los cortes en la dirección establecida y con la precisión y acabado necesarios.

CR 2.5 El equipo se pone en funcionamiento, comprobando su estado de uso, el estado de tensión de la correa, elementos porta útil, así como los segmentos de corte.

CR 2.6 El material de desgaste de corte (pastillas, placas), sus elementos soportes (elementos de cadena, discos, etc.) y diferente material fungible se sustituyen de acuerdo con lo establecido en los manuales de operación y mantenimiento del equipo e instrucciones técnicas recibidas.

CR 2.7 Los abastecimientos de agua y energía eléctrica se conectan y comprueban, y durante el proceso de corte se aplica el caudal de agua necesario para garantizar tanto el proceso de corte como la refrigeración de las herramientas y la evacuación de los detritus producidos durante el corte.

CR 2.8 La máquina se pone en marcha, accionando los mandos de giro y avance del brazo, iniciando el desplazamiento de toda la rozadora por la vía a la velocidad determinada, controlando y ajustando los parámetros de corte: velocidad, profundidad, verticalidad, etc., para garantizar su mejor rendimiento y el funcionamiento correcto de la máquina en función de las características de los materiales a cortar.

CR 2.9 Durante el corte se comprueba periódicamente la superficie de trabajo, el estado de los raíles de desplazamiento, el ajuste general de la máquina, caudales y consumos.

CR 2.10 El bloque se calza por los planos de corte para evitar su desprendimiento, hasta alcanzar la profundidad programada.

CR 2.11 El programa de mantenimiento de la máquina se cumple siguiendo los manuales de mantenimiento, cumplimentando las fichas y demás documentación de mantenimiento establecidas.

CR 2.12 Las labores de corte y mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad, especialmente en lo referido a trabajos en altura, caídas al mismo y distinto nivel, atropamientos, uso de equipos de protección individual y señalizaciones de la labor.

CR 2.13 Las medidas de protección ambiental se observan, en especial las relativas a recuperación de los lodos de corte, control de los vertidos de agua de refrigeración, emisión de polvo y producción de ruido.

RP 3: Preparar y ejecutar las labores de perforación para la posterior ejecución de las voladuras, para lograr el corte y arranque de bloques primarios que cumplan con las características y requisitos establecidos, siguiendo las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental específicas.

CR 3.1 El plano de corte coincide con el deseado como plano de despegue en el bloque primario.

CR 3.2 En caso de tiro rayado, las direcciones de las entalladuras coinciden con el plano de despegue del bloque primario.

CR 3.3 En los cortes horizontales, su dirección tendrá en cuenta la ley de la roca.

CR 3.4 Los barrenos se disponen teniendo en cuenta el aprovechamiento de los cortes naturales de las rocas (diaclasas, fallas, etc.)

CR 3.5 Las labores de perforación se realizan cumpliendo las normas de seguridad, en especial las relativas a trabajos en altura, prevención de caídas, atropamientos y uso de equipos de protección individual.

CR 3.6 Las medidas de protección medioambiental se cumplen en lo referente a vertidos del agua de refrigeración, emisión de polvo y producción de ruido.

RP 4: Preparar y colaborar en la separación y abatimiento de los bloques primarios, para realizar posteriormente el corte secundario y/o el conformado final de los bloques, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental específicas.

CR 4.1 El lecho sobre el que se abate el bloque primario se prepara.

CR 4.2 Las labores necesarias en el bloque primario para que actúen las máquinas de separación y abatimiento se realizan.

CR 4.3 El bloque primario queda tumbado y estable en la plaza de cantera y completamente separado de la masa de roca.

CR 4.4 El plano de separación coincide con el de exfoliación.

CR 4.5 Las labores de separación y abatimiento de los bloques primarios se realizan cumpliendo las normas de seguridad, especialmente en lo relativo a evitar los atropamientos y proyecciones de rocas sueltas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de marcado. Trazadores láser. Hidrolimpiadoras y otros elementos de limpieza. Agua, aceites y grasas, lubricantes, bombas de grasa. Elementos de medida. Compresores, grupos electrógenos, máquinas de corte con elementos diamantados. Máquinas de disco. Rozadoras. Máquinas de chorro de agua. Máquinas y herramientas de perforación (martillos y carros neumáticos e hidráulicos de perforación, perforadoras, jumbos). Equipos de protección individual. Elementos de seguridad. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Bloque primario separado de la masa de piedra.

Información utilizada o generada

Proyecto minero. Plan de labores. Replanteo de taladros y cortes. Documentación de manejo y uso de maquinaria. Instrucciones del superior. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2 Realizar voladuras a cielo abierto

Nivel 2
Código UC0426_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad, máquinas, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la voladura a cielo abierto, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente vigentes.

CR 1.1 Los equipos de protección individual a utilizar en las voladuras están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR 1.2 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para la voladura (explosor, óhmetro, atacadores, punzones, conectores, y otros) están dispuestos y en buen estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR 1.3 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos, máquinas y herramientas para la voladura se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante, de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

RP 2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para ejecutar las voladuras a cielo abierto con seguridad y eficacia, de acuerdo con la normativa vigente.

CR 2.1 En las pegas eléctricas, se comprueba que no hay tormentas en las proximidades que puedan provocar el disparo incontrolado de la voladura.

CR 2.2 En las voladuras se respetan las exigencias del proyecto autorizado y las establecidas en la normativa vigente, y en el caso de voladuras especiales se tendrán, además, en cuenta las prescripciones específicas correspondientes.

CR 2.3 Los taludes de la explotación y el banco de trabajo se comprueba que son seguros, para identificar el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales.

CR 2.4 El frente de trabajo se revisa para comprobar la existencia de fondos de barreno y barrenos fallidos utilizados en una voladura anterior, en cuyo caso está prohibido recargarlos de explosivos de acuerdo con la normativa vigente.

CR 2.5 En los barrenos a cargar y disparar se comprueba la presencia de grietas, coqueas, agua u obstrucciones, para tomar las medidas oportunas.

CR 2.6 El entorno de trabajo está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR 2.7 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de la voladura, informándoles de su ubicación, hora de disparo, tipo de señalización, etc.

RP 3: Transportar, manipular y almacenar los diferentes explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, dentro del recinto de la explotación, de acuerdo con la normativa vigente.

CR 3.1 Los vehículos y recipientes utilizados para el transporte, dentro de la explotación, se comprueba que están autorizados.

CR 3.2 El horario de transporte no coincide con los relevos principales de entrada y salida de personal.

CR 3.3 Los explosivos y los iniciadores se almacenan en los depósitos y polvorines autorizados, siguiendo las normas técnicas aprobadas.

CR 3.4 Los explosivos y sistemas de iniciación se comprueba que están dispuestos y en buen estado de conservación y caducidad para su utilización, de acuerdo a sus homologaciones, especificaciones e instrucciones de trabajo.

CR 3.5 Los explosivos y los sistemas de iniciación se distribuyen a sus lugares de utilización separadamente en sus envases de origen o vehículos autorizados.

CR 3.6 Los explosivos y los sistemas de iniciación se transportan y distribuyen prestando especial atención a evitar choques de los vehículos de transporte, impactos y contactos eléctricos, que puedan provocar su explosión incontrolada.

CR 3.7 La manipulación de explosivos se realiza evitando contactos directos e inhalaciones de vapores que puedan causar daños fisiológicos.

RP 4: Realizar la carga y retacado de los barrenos utilizando los medios y procedimientos adecuados, de modo que voladura a cielo abierto quede preparada para la conexión de los iniciadores, siguiendo el plano de tiro y las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.

CR 4.1 Tanto en los sistemas de iniciación eléctricos como no eléctricos, el cartucho-cebo se prepara inmediatamente antes de la carga, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.

CR 4.2 La carga de explosivo a granel se realiza con equipos homologados o con certificado de conformidad, siguiendo el proyecto de voladura y de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso.

CR 4.3 La carga y retacado se realiza evitando acciones violentas sobre el explosivo y sistemas de iniciación, y prestando especial atención a pinchazos con los extremos de los cables, rozaduras o cortes en el cordón detonante o cartuchos de explosivo, contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos.

CR 4.4 Los barrenos quedan perfectamente retacados, con los materiales adecuados en cada caso de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.

CR 4.5 La labor está en todo momento debidamente vigilada o señalizada con la prohibición de acceso.

CR 4.6 Los explosivos y accesorios sobrantes de la carga se retiran del frente siguiendo la normativa aplicable.

CR 4.7 Los envases y envoltorios del explosivo se retiran del lugar de la voladura, evitando así el esparcimiento por las inmediaciones.

RP 5: Distribuir y/o conectar los iniciadores según el esquema de tiro diseñado para la voladura a cielo abierto, siguiendo las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.

CR 5.1 Los iniciadores se distribuyen según el diseño de salida de la voladura, realizando esta distribución la persona responsable, descargándose de la electricidad estática en caso de utilizar detonadores eléctricos.

CR 5.2 En las pegas eléctricas la línea de tiro, exclusiva para el disparo, se comprueba que está instalada y aislada electromagnéticamente, constituida por cables homologados, con la resistencia eléctrica adecuada y cortocircuitada en sus extremos hasta el momento del disparo.

CR 5.3 Los sistemas de iniciación se conectan entre sí, en cada caso, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.

CR 5.4 Los sistemas de iniciación quedan perfectamente conectados a la línea de disparo, de forma que se garantice la transmisión de la explosión a la carga explosiva.

CR 5.5 En las pegas eléctricas las manecillas del explosor están en todo momento en poder del artillero o del responsable de la voladura.

CR 5.6 En las pegas con mecha, el corte de la mecha lenta y el engarzado de la mecha al detonador se verifica de acuerdo con la normativa vigente de seguridad en el manejo de explosivos.

RP 6: Realizar el disparo de la carga explosiva conforme a la normativa vigente de seguridad para voladuras a cielo abierto, de modo que se pueda efectuar la pega con seguridad para el personal y para las instalaciones.

CR 6.1 El disparo se realiza desde la zona protegida, excepto en las pegas con mecha.

CR 6.2 La zona de disparo e inmediaciones se revisa y señala, delimitando el perímetro, comprobando la ausencia de personal y que éste está en lugar seguro, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR 6.3 En las pegas eléctricas, la línea de tiro tiene continuidad y su resistencia eléctrica se comprueba, mediante el óhmetro y desde la zona protegida, que está dentro de los valores adecuados para efectuar el disparo con eficacia y seguridad.

CR 6.4 En las pegas eléctricas, en caso de alguna anomalía, la línea de tiro se cortocircuita, se revisa visualmente y se comprueba eléctricamente, siempre desde la zona protegida.

CR 6.5 La línea de tiro se conecta al aparato iniciador en la zona protegida y se procede al disparo, comprobando mediante escucha que la pega se llevó a efecto, y en caso de detectar alguna anomalía se procederá de acuerdo con la normativa vigente en estos casos.

CR 6.6 En pegas con mecha, ésta tiene la longitud adecuada para permitir al trabajador alcanzar el lugar donde resguardarse con tiempo suficiente.

CR 6.7 En pegas con mecha se disparan los barrenos, hasta un número máximo de seis, controlando el disparo mediante escucha y no permitiendo el paso a la explotación en media hora si no se está seguro de la detonación de todos.

CR 6.8 El acceso al frente, una vez efectuada la voladura, se realiza previa autorización del encargado de la labor o técnico responsable.

RP 7: Realizar la destrucción de explosivos y sistemas de iniciación en mal estado o caducados, conforme a los procedimientos establecidos para cada tipo de explosivo y a las Disposiciones Internas de Seguridad, para que toda la operación se realice con eficacia y seguridad para el personal, instalaciones y entorno de trabajo

CR 7.1 Se comprueba la fecha de caducidad y el posible estado de deterioro de explosivos y sistemas de iniciación.

CR 7.2 La zona de destrucción se comprueba que cumple las condiciones establecidas en las Disposiciones Internas de Seguridad, en especial las referentes a la revisión, señalización, delimitación del perímetro y ausencia de personal.

CE7.3 La destrucción se realiza teniendo en cuenta la naturaleza de los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación, siguiendo las instrucciones de trabajo y las Disposiciones Internas de Seguridad.

CE7.4 La destrucción de explosivos se realiza prestando atención a sus posibles efectos en el medioambiente: contaminación de acuíferos, incendios, humos, gases y ruido.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Óhmetros. Explosores. Cables. Detonadores. Equipos de carga de explosivos. Explosivos. Sistemas de iniciación. Herramientas, útiles, accesorios y materiales. Medios de transporte.

Productos y resultados

Rocas rotas y disgregadas. Explosivos y sistemas de iniciación en mal estado destruidos.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales técnicos de funcionamiento de equipos (máquina de carga mecánica, óhmetro, explosor, detectores). Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los diferentes tipos de explosivos, sistemas de iniciación y accesorios. Planos de tiro. Normas de Prevención de Riesgos Laborales. Reglamento de explosivos. Normas básicas de seguridad minera e instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y parte de incidencias. Actas de uso de explosivos. Libro-registro de consumo de explosivos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3 Realizar el conformado de bloques de piedra natural.

Nivel 2
Código UC0427_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Cortar el bloque primario por los planos naturales de corte y exfoliación mediante máquinas y herramientas escuadradoras y de rajado, para obtener bloques secundarios con las características y requisitos establecidos, cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental específicas.

CR 1.1 Los bloques primarios se subdividen por los planos de corte y exfoliación naturales de la roca.

CR 1.2 Las filas de barrenos se realizan en las direcciones de los planos de corte.

CR 1.3 Las marcas coinciden con los planos de corte y exfoliación naturales de la roca.

CR 1.4 Los planos de corte son ortogonales entre sí.

CR 1.5 En la extracción de la pizarra, los rachones adquieren las dimensiones adecuadas para su carga, transporte y posterior elaboración en fábrica.

CR 1.6 El programa de mantenimiento de uso de las máquinas se cumple siguiendo los manuales de manejo y mantenimiento de la maquinaria.

CR 1.7 Las fichas y demás documentación de mantenimiento se cumplimentan según las instrucciones establecidas.

CR 1.8 Las labores de corte del bloque primario se realizan cumpliendo las normas de seguridad, especialmente en lo referido a trabajos en altura, caídas, atrapamientos y uso de equipos de protección individual.

CR 1.9 Se observan las medidas de protección medioambiental, especialmente en el tema de vertidos del agua de refrigeración, emisión de polvo y producción de ruido.

RP 2: Subdividir el bloque secundario hasta obtener bloques comerciales y productos derivados de forma y tamaño adecuados, realizando un aprovechamiento óptimo y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental específicas.

CR 2.1 Los barrenos del escuadrado de cada cara están en un solo plano y equidistantes entre sí.

CR 2.2 El escuadrado de bloques tiene en cuenta los planos de corte naturales de la piedra.

CR 2.3 El tamaño de los bloques es el marcado en las especificaciones técnicas.

CR 2.4 Los bloques obtenidos tienen las mínimas imperfecciones posibles.

CR 2.5 Los subproductos derivados del bloque tienen las medidas normales de mercado y no presentan fisuras o imperfecciones que puedan producir su rotura en el transporte o manipulación.

CR 2.6 El mantenimiento de uso de las máquinas se cumple siguiendo los manuales correspondientes.

CR 2.7 Las fichas y demás documentación de mantenimiento se cumplimentan según las instrucciones establecidas.

CR 2.8 Las labores de subdivisión del bloque secundario se realizan cumpliendo las normas de seguridad, especialmente en lo referido a caídas al mismo y distinto nivel y atrapamientos.

CR 2.9 Se observan las medidas de protección medioambiental, controlando la emisión de polvo y la producción de ruido.

RP 3: Medir y marcar bloques de piedra natural, para su clasificación, almacenamiento, expedición y su posterior procesado, utilizando las técnicas de selección adecuadas en cada caso, detectando imperfecciones, asegurando que el material cumple con las condiciones establecidas.

CR 3.1 Los bloques se miden aplicando los estándares internacionalmente aceptados, con los descuentos establecidos en cada dimensión.

CR 3.2 Los bloques se clasifican conforme a sus características.

CR 3.3 Los bloques se marcan en sus cabezas, indicando al menos, procedencia, número y plano de aserrado.

CR 3.4 El listado de bloques elaborado incluye todas las características de medidas, origen, destino, en su caso, y otras notas de interés.

CR 3.5 Los productos derivados tienen las medidas normales de mercado, y se sirven para su almacenamiento o expedición y posterior procesado de acuerdo a las exigencias del pedido.

CR 3.6 Se observan las medidas de protección medioambiental, especialmente las relativas a la gestión de los residuos de pinturas y aerosoles.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de medida y marcado. Agua, aceites y grasas, lubricantes, bombas de grasa. Elementos de medida. Compresores, grupos electrógenos. Máquinas de hilo diamantado, disco, rozadoras, chorro de agua o martillo picador. Máquinas y herramientas de perforación (martillos y carros neumáticos e hidráulicos de perforación y perforadoras). Equipos de protección individual. Elementos de seguridad. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Bloques de piedra natural y productos derivados clasificados y marcados: perpiños, mampuestos, columnas. Estériles de cantera. Piedra para su posterior trituración.

Información utilizada o generada

Instrucciones del superior. Especificaciones del cliente. Normas de calidad de los productos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Listado de bloques y albaranes de entrega.

-

MÓDULO FORMATIVO	1 Arranque de bloques de piedra natural
Nivel	2
Código	MF0425_2
Asociado a la UC	Efectuar el arranque de bloques de piedra natural.
Duración horas	210

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Describir las máquinas de corte de piedra con hilo diamantado, disco, rozadoras, chorro de agua, perforadoras, martillo picador o lanzas térmicas, relacionándolas con las técnicas apropiadas para el arranque de bloques de piedra natural.**
- CE1.1 Explicar los trabajos de arranque de bloques por corte, relacionando las fases del proceso con las operaciones y medios necesarios para su realización.
- CE1.2 Reconocer diaclasas y planos de despegue de la piedra natural para marcar sobre ella los planos de corte con los elementos de marcado y aplomado necesarios.
- CE1.3 Interpretar los planos de corte de piedra natural para replantear la posición, dirección e inclinación de barrenos para el paso del hilo diamantado.
- CE1.4 Describir las características y el modo de utilización de los distintos tipos de maquinaria y útiles usados en el corte de piedra en cantera.
- C2: Operar con las máquinas de perforación y corte con hilo diamantado, así como con aquella otra maquinaria utilizada para la extracción: disco, rozadoras u otros, en función del tipo de piedra a la que esté enfocada la formación, empleando las técnicas apropiadas para el arranque de bloques de piedra natural y en condiciones de seguridad laboral y medioambiental.**
- CE2.1 Realizar los taladros de paso del hilo diamantado conforme al trazado previo, logrando la conexión entre ellos.
- CE2.2 Aplicar los procedimientos de preparación de máquinas de corte, posicionándolas de forma segura, y disponiendo y uniendo el hilo diamantado, en su caso.
- CE2.3 Programar máquinas de corte ajustando los parámetros precisos según la naturaleza de la roca.
- CE2.4 Operar la maquinaria de corte, supervisando el desarrollo del proceso y el desgaste del útil de corte, evitando su enganche o atrapamiento, de acuerdo a las instrucciones del manual de uso.
- CE2.5 Aplicar los procedimientos de mantenimiento de máquinas de corte y perforación, de acuerdo a las instrucciones de uso, montando o acoplando, en su caso, redes auxiliares de electricidad y agua.
- CE2.6 Aplicar normas de prevención de riesgos laborales en especial las relativas al uso correcto de maquinaria, instalaciones y medios auxiliares.
- C3: Utilizar maquinaria de perforación para el arranque de bloques de piedra natural, siguiendo el proyecto-tipo de voladura y en condiciones de seguridad laboral y medioambiental.**
- CE3.1 Diferenciar los distintos tipos de perforación, su disposición y ejecución, distinguiendo la maquinaria a aplicar en cada caso, en función del tipo de roca, para obtener un máximo rendimiento de la voladura.
- CE3.2 Realizar los taladros para la voladura de acuerdo con los esquemas de perforación y el proyecto-tipo.
- CE3.3 Aplicar las medidas correctoras necesarias para inhibir la emisión de polvo y minimizar la de ruido.
- C4: Analizar los procedimientos y herramientas utilizados para la separación y abatimiento del bloque primario sobre la plaza de cantera, en condiciones de seguridad.**
- CE4.1 Analizar los procedimientos para el despegue y abatimiento de los bloques primarios de piedra natural, estableciendo la secuencia de las operaciones necesarias y deduciendo los medios que se deben emplear.
- CE4.2 Aplicar las operaciones de preparación para el abatimiento de bloques primarios, preparando las entalladuras para los útiles de tiro, en su caso, y disponiendo su caída en la cama prevista para su alojamiento provisional.
- CE4.3 Aplicar normas de prevención de riesgos laborales poniendo especial atención a las medidas a adoptar para que los bloques o rocas desprendidas no alcancen a las personas, instalaciones y máquinas.
- CE4.4 En un supuesto práctico colaborar en el despegue y abatimiento de un bloque primario mediante la pala cargadora, retroexcavadora u otros equipos.
- C5: Demostrar cierta autonomía, a su nivel y en el marco de sus responsabilidades, en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.**
- CE5.1 Identificar las responsabilidades inherentes a su puesto de trabajo, así como mostrar una actitud responsable en el manejo y mantenimiento de los equipos, maquinaria e instalaciones.
- CE5.2 Organizar y coordinar las tareas que le corresponden.

CE5.3 Demostrar capacidad de adaptación y respuesta a las condiciones y riesgos habituales en el entorno de trabajo propio de la extracción de la piedra natural.

CE5.4 Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos, dentro del ámbito de sus competencias.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a los CE 2.2, CE2.3, CE2.4, CE2.5

C4 respecto al CE4.4

C5 respecto a los CE 5.1, CE 5.2, CE 5.3, CE 5.4

Contenidos

Extracción de la piedra natural

Formación y caracterización de los diversos tipos de piedra natural.

Discontinuidades e irregularidades.

Planos de despegue. Técnicas de reconocimiento. Planos de corte.

Tipos de útiles para el marcado y aplomado.

Arranque de bloques de piedra natural. Arranque mediante máquinas de corte. Arranque mediante perforaciones y voladuras.

Medidas generales de seguridad en el arranque de bloques de piedra natural: trabajos en alturas, caídas al mismo y a distinto nivel, atrapamientos, proyección de rocas sueltas. Medios y sistemas de protección colectiva e individual.

Medidas de protección medioambiental: residuos, vertidos, emisión de polvo y ruido.

Maquinaria, herramienta y medios auxiliares para el corte de piedra

Tipos de maquinaria para el corte: cortadoras de hilo, de disco, rozadoras, de chorro de agua y lanzas térmicas. Perforadoras. Martillos picadores. Hidrolimpiadoras. Características y funciones.

Máquinas y herramientas manuales: características, manejo y mantenimiento.

Redes de distribución de energía eléctrica, aire comprimido y agua: características, funciones y mantenimiento.

Útiles y consumibles: montaje, mantenimiento y reposición.

Técnicas de extracción de piedra natural mediante medios mecánicos

Técnicas de corte.

Cortadoras de hilo. Perforación previa. Programación y preparación: velocidad y tensión del hilo, cálculo del avance del conjunto. Poleas guadoras y direccionamientos. Uniones del hilo: elementos y herramientas. Refrigeración. Mantenimiento.

Cortadoras de disco. Operación. Cambio del disco. Refrigeración. Mantenimiento.

Rozadoras. Instalación sobre carril dentado. Operación. Cambio de elementos de corte y cadena. Refrigeración. Mantenimiento.

Medidas de seguridad específicas para las operaciones de corte. Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad de las máquinas. Riesgos de redes eléctricas y de aire comprimido. Gestión de residuos: embalajes, aceites, baterías, filtros, neumáticos y consumibles.

Técnicas de perforación para voladuras

Técnicas de corte de piedra natural con explosivos.

Clases de esquemas de perforación. Replanteos. Técnicas de barrenado. Tipos de útiles para el atacado.

Interpretación de proyectos tipo de voladura.

Maquinaria de perforación: banqueadores, perforadoras múltiples, vagones perforadores. Características y funcionamiento.

Operación con banqueadores. Mantenimiento.

Medidas de seguridad específicas para las operaciones de perforación.

Protección del entorno de trabajo: control de polvo y ruidos.

Gestión de residuos: embalajes, aceites, filtros, neumáticos y consumibles.

Separación y abatimiento del bloque primario

Procedimientos para el despegue y abatimiento de los bloques primarios. Preparación del lecho. Entalladuras para sujeción del útil.

Maquinaria y herramientas para el despegue y abatimiento. Almohadillas de separación. Gatos hidráulicos.

Implementos de maquinaria pesada: martillo picador, alargador, horquillas.

Seguridad en el despegue y abatimiento: atrapamientos, desprendimientos de rocas, caídas, proyecciones, atropellos.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Cantera de extracción de piedra natural, de 0,5 Ha (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación)

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con el arranque de bloques de piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

-Formación académica: de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

-Experiencia profesional: un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este

MÓDULO FORMATIVO	2 Voladuras a cielo abierto
Nivel	2
Código	MF0426_2
Asociado a la UC	Realizar voladuras a cielo abierto
Duración horas	90

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Emplear los equipos de protección individual adecuados para la voladura a cielo abierto, en función de los diferentes riesgos del puesto de trabajo.
- CE1.1 Describir los riesgos específicos de la voladura a cielo abierto relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- CE1.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de voladura a cielo abierto en función de los riesgos.
- CE1.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de voladura a cielo abierto, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- C2:** Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor están dentro de los límites permitidos para realizar la voladura a cielo abierto con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.1 En el caso de voladuras especiales enumerar las prescripciones específicas relativas a la seguridad de la labor.
- CE2.2 Definir las características de los barrenos fallidos y fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.3 Identificar las herramientas y describir los procedimientos de comprobación de limpieza de barrenos, reconocimiento de grietas y cavidades, y presencia de agua.
- CE2.4 En un supuesto práctico perfectamente identificado:
- Comprobar desprendimientos de rocas y estabilidad del terreno.
 - Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.
 - Realizar la limpieza de barrenos mediante soplado o empleo de otros útiles permitidos en la normativa vigente.
- C3:** Distinguir los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación utilizados en las voladuras a cielo abierto, relacionándolos con las distintos clases de voladura y las distintas aplicaciones, e indicando las condiciones generales para su manipulación, según establece la normativa vigente.
- CE3.1 Reconocer los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación autorizados según la normativa vigente para las voladuras a cielo abierto, identificando los distintos tipos y grupos, sus características y aplicaciones.
- CE3.2 Seleccionar los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación en función del tipo y clase de voladura, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE3.3 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para elegir el tipo de explosivo, sistemas de iniciación y cantidad.
- C4:** Aplicar los procedimientos establecidos para transportar, manipular y almacenar los explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.1 Identificar los explosivos y sistemas de iniciación a utilizar, comprobando que están en buen estado de conservación y sin caducar, según establece la normativa vigente
- CE4.2 Identificar los equipos y herramientas necesarias para realizar las operaciones de limpieza de los barrenos, preparación del cartucho-cebo, carga de los barrenos, conexión de los explosivos y los sistemas de iniciación y el retacado.
- CE4.3 Identificar los vehículos o recipientes autorizados para realizar el transporte de explosivos y accesorios en el recinto de la explotación.
- CE4.4 Citar las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el almacenamiento de explosivos y sistemas de iniciación en depósitos y polvorines, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.5 Citar las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el transporte de explosivos y sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.6 Enumerar las medidas de prevención de los riesgos para la salud más específicos en la manipulación de explosivos: contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos.
- CE4.7 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:
- Recepcionar los explosivos y sistemas de iniciación y proceder a su carga en los vehículos o recipientes autorizados.
 - Transportar los explosivos y sistemas de iniciación a los depósitos y polvorines de almacenamiento.
 - Distribuir los explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo.
- C5:** Aplicar los procedimientos establecidos en las voladuras a cielo abierto para instalar en las pegas eléctricas la línea de tiro, comprobar su continuidad y aislamiento eléctrico de acuerdo con la normativa

vigente.

CE5.1 Distinguir los cables adecuados y homologados para instalar la línea de tiro.

CE5.2 Citar las normas de seguridad establecidas en la normativa vigente para efectuar la instalación de la línea de tiro.

CE5.3 Calcular la resistencia eléctrica teórica de la línea de tiro y del circuito de disparo.

CE5.4 Emplear el óhmetro para medir la resistencia eléctrica del circuito.

CE5.5 Verificar el aislamiento y la continuidad de la línea de tiro, contrastando la resistencia eléctrica medida con el óhmetro con la teórica calculada, de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.6 Describir las operaciones para dejar la línea de tiro aislada y en cortocircuito, de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.7 Identificar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos de la instalación y comprobación de la línea de tiro: pinchazos con los extremos de los cables y posibles contactos eléctricos.

CE5.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Instalar la línea de tiro, en las pegas eléctricas.
- Verificar el aislamiento de la línea de tiro.
- Aislar y cortocircuitar la línea de tiro.

C6: Aplicar los procedimientos establecidos para realizar, en las voladuras a cielo abierto, la preparación del cartucho-cebo, la carga, el retacado y las conexiones de los sistemas de iniciación siguiendo las normas de seguridad vigentes.

CE6.1 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para proceder a la carga.

CE6.2 Describir el procedimiento de preparación del cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.3 Describir el procedimiento de introducción del cartucho-cebo y carga de explosivos en el barreno, en el orden establecido para los distintos tipos y clases de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.4 Describir el procedimiento de utilización de la máquina de carga a granel de explosivos de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante y la normativa vigente.

CE6.5 Describir los procedimientos y normas de ejecución del retacado de los barrenos para las distintas clases de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.6 Describir los procedimientos de conexión entre los diferentes sistemas de iniciación entre sí, para los distintos tipos de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.7 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en la preparación del cartucho-cebo, carga y retacado de los barrenos: contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos y pinchazos con los extremos de los cables de los detonadores eléctricos.

CE6.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Preparar el cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación.
- Introducir el cartucho-cebo y la carga de explosivos, con diferentes configuraciones de carga (cartuchos y a granel), y de introducción, y el retacado, de acuerdo con los diferentes tipos y clases de voladura.
- Conectar los diferentes sistemas de iniciación entre sí, utilizando los diferentes accesorios de conexión.

C7: Aplicar los procedimientos establecidos para disparar la voladura a cielo abierto en condiciones de seguridad, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.1 Describir los procedimientos de conexión entre los diferentes sistemas de iniciación y la línea de disparo, para los distintos tipos de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.2 En las pegas eléctricas, contrastar desde el refugio que la línea de tiro tiene continuidad y su resistencia eléctrica, medida con el óhmetro, está dentro de los valores teóricos adecuados para efectuar el disparo con eficacia y seguridad.

CE7.3 Citar las normas de seguridad sobre revisión, señalización, delimitación del perímetro en su caso, y ausencia de personal en la zona de disparo e influencia, para las distintas clases de voladura, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.4 Identificar el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación de la voladura, en cada caso, y al conjunto de la voladura.

CE7.5 Describir el procedimiento de disparo, para los diferentes sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.6 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en el disparo: vibraciones, proyecciones de rocas provocadas por la onda explosiva, generación de gases y ruido.

CE7.7 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Realizar la conexión de los diferentes sistemas de iniciación con la línea de tiro.
- En las pegas eléctricas, realizar la comprobación de la continuidad y aislamiento del circuito de disparo.
- Realizar el disparo con el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación y al conjunto de la voladura.

C8: Aplicar los distintos procedimientos para destruir explosivos y sistemas de iniciación siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CE8.1 Identificar los signos de deterioro de los explosivos y sistemas de iniciación, y fechas de caducidad de acuerdo con la normativa vigente.

CE8.2 Describir los sistemas utilizados para la destrucción: por combustión, por explosión y por disolución química.

CE8.3 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los explosivos industriales.

CE8.4 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los sistemas de iniciación.

CE8.5 Interpretar las disposiciones internas de seguridad para identificar las diferentes actuaciones a seguir, en especial las que definen las distancias de seguridad para el personal operativo, circulación de personas, lugares habitados e infraestructuras.

CE8.6 Enumerar las medidas de prevención y protección medioambiental aplicables a los riesgos más específicos en la destrucción de explosivos: contaminación química de manantiales y acuíferos, incendios y emisión de humos, ruidos y gases.

CE8.7 En un supuesto práctico de simulación de una destrucción de explosivos:

- Identificar los explosivos y sistemas de iniciación deteriorados o caducados.
- Establecer la vigilancia o señalización adecuada en el perímetro de la zona de destrucción de acuerdo con las distancias de seguridad.
- Establecer la ubicación adecuada para el personal que va a realizar la destrucción.
- Realizar las operaciones previas a la destrucción.

C9: Aplicar los distintos métodos establecidos para eliminar barrenos fallidos, de acuerdo con la normativa vigente.

CE9.1 Identificar las características de los barrenos fallidos.

CE9.2 Enumerar las medidas de seguridad y de señalización a adoptar ante la presencia de barrenos fallidos de acuerdo con la normativa vigente.

CE9.3 Describir los diferentes métodos utilizados en la eliminación de barrenos fallidos según la normativa vigente.

CE9.4 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en la eliminación de barrenos fallidos: vibraciones, proyecciones de rocas provocadas por la onda explosiva, generación de gases y ruido.

CE9.5 En un supuesto práctico de simulación de eliminación de barrenos fallidos:

- Identificar barrenos fallidos y señalarlos.
- Realizar la eliminación de barrenos fallidos aplicando los diferentes métodos establecidos.

C10: Organizar los trabajos de voladuras y responsabilizarse de la labor desarrollada y del cumplimiento de los objetivos establecidos, en el marco de las instrucciones y procedimientos de trabajo establecidos.

CE10.1 Discriminar las fuentes de información, así como las relaciones técnico-profesionales que se establecen en las empresas.

CE10.2 Reconocer y respetar los procedimientos y normas internas de la empresa, identificando las responsabilidades inherentes a su puesto de trabajo.

CE10.3 Organizar y coordinar, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, su trabajo y, en su caso, el de sus ayudantes.

CE10.4 Asumir la responsabilidad en el control, manejo y mantenimiento adecuado de los equipos y herramientas que maneja.

CE10.5 Responsabilizarse de la correcta ejecución de su trabajo y el de sus ayudantes, en su caso, demostrando capacidad para autoevaluar objetivamente y siguiendo criterios establecidos el trabajo realizado.

CE10.6 Valorar las medidas de prevención de riesgos laborales, responsabilizándose de la adopción de las medidas de seguridad correspondientes.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto al CE2.4

C6 respecto al CE6.8

C7 respecto al CE7.7

C10 respecto a los CE10.2, 10.3, 10.4 10.5 y 10.6

Contenidos

1. Riesgos y condiciones de seguridad en las voladuras a cielo abierto

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.

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 de radiofrecuencia activas. Proximidad a otros elementos conductores ¿no activos¿ de energía eléctrica (vías, tuberías y otros)

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.

Medidas de protección medioambiental: Gestión de residuos y materiales desechables. Productos de la voladura: proyecciones de rocas, gases, ruidos, vibraciones, polvo. Productos de la destrucción de explosivos: contaminación química, incendios, humos

2. Explosivos

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.

Explosivos industriales. Dinamitas: gomas y pulverulentas. Anfos. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy Anfo. Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina.

3. Sistemas de iniciación y transmisión. Accesorios

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

Sistemas de iniciación eléctrica:

- Conductores eléctricos. Circuitos eléctricos para voladura. Línea de tiro: línea fija y línea móvil.
- Detonadores eléctricos: Descripción. Potencia. Características eléctricas. Clasificación.
- 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.

Sistemas de iniciación electrónica:

- Detonadores electrónicos: Descripción. Características. Clasificación
- Equipos y programación de la voladura

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.

Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación: Vehículos autorizados. Depósitos y polvorines. Normas de almacenamiento. Distribución de explosivos: Envases o mochilas y normas de distribución.

4. Preparación del cartucho-cebo, carga, retacado y disparo

Procedimientos para preparar el cartucho-cebo: Mecha. Detonador no eléctrico. Detonador eléctrico. Detonador no eléctrico con tubo transmisor.

Otras formas de transmisión de voladura: Cordón detonante. Explosivo. Detonador. Relé de microretardo. Multiplicador.

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 cartucho-cebo. Carga de explosivo a granel con máquina.

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 microretardo. Mecha.

Procedimientos para realizar el retacado.

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.

5. Clases de voladuras a cielo abierto. Interpretación de planos de tiro

Voladuras a cielo abierto: Trabajo de los explosivos. Línea de menor resistencia. Características de la roca. Características del explosivo. Angulo de rotura. Voladuras en banco. Carga de fondo. Carga de columna. Voladuras en zanja. Voladuras de contorno. Prevoladuras. Taqueo. Plano de tiro para voladuras a cielo abierto. Normas de seguridad específicas.

Voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Voladuras próximas a instalaciones eléctricas. Voladuras próximas a emisión de ondas. Voladuras próximas a edificaciones.

6. Eliminación de barrenos fallidos y destrucción explosivos en mal estado

Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.

Fondos de barreno y señalización.

Explosivos en mal estado y caducidad

Métodos de destrucción. Combustión. Explosión: al aire, confinamiento en barreno, bajo arena, bajo agua. Disolución química.

Distancias de seguridad: zonas habitadas o vías de comunicación. Zona protegida del personal.

Destrucción de los diferentes explosivos industriales y sistemas de iniciación. Troceo de piedras gruesas.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación)
Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la voladura con explosivos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica: de Ingeniero Técnico y otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional: un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este

MÓDULO FORMATIVO	3 Conformado de bloques de piedra natural.
Nivel	2
Código	MF0427_2
Asociado a la UC	Realizar el conformado de bloques de piedra natural.
Duración horas	150

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Analizar las técnicas y procedimientos existentes para subdividir el bloque primario mediante maquinaria convencional y herramientas, ajustándose a las medidas y calidades aceptadas en el mercado.**
- CE1.1 Identificar los planos de corte y exfoliación, para la posterior división del bloque y su óptimo aprovechamiento, adaptándose a medidas comerciales.
 - CE1.2 Describir las principales operaciones empleadas para la subdivisión de bloques de piedra natural.
 - CE1.3 Analizar el proceso de subdivisión de bloques primarios de piedra natural con objeto de secuenciar las operaciones implicadas y establecer los medios necesarios.
 - CE1.4 Enumerar las medidas comerciales utilizadas comúnmente para el bloque comercial.
- C2: Reconocer las máquinas y herramientas utilizadas para escuadrar y perforar el bloque primario con en fin de subdividirlo, identificando sus funciones y finalidades.**
- CE2.1 Describir las características y el modo de utilización de la perforadora múltiple para el corte de bloque primario.
 - CE2.2 Precisar las características y el modo de utilización de la máquina de corte monolama y monohilo.
 - CE2.3 Especificar las características y funcionamiento de la máquina de corte con disco.
 - CE2.4 Enumerar las características y prestaciones de la máquina rozadora.
- C3: Aplicar las técnicas y procedimientos existentes para subdividir bloques utilizando maquinaria y herramientas de escuadrado, para obtener piezas con las medidas y calidad aceptadas por el mercado.**
- CE3.1 Comprobar la estabilidad del bloque y el estado del área circundante por donde trabajarán los operarios.
 - CE3.2 Realizar las operaciones necesarias para situar en posición segura la maquinaria necesaria para la subdivisión del bloque.
 - CE3.3 Operar con las máquinas escuadradoras para subdividir bloques en tamaños adecuados para su posterior utilización.
 - CE3.4 Operar con martillo percutor neumático para realizar los alojamientos de las cuñas utilizadas para la obtención de perpiaño.
 - CE3.5 Utilizar cuñas y mazas para obtener bloques comerciales y subproductos, con la disposición, fuerza y secuencia de golpeo necesarias para el corte.
 - CE3.6 Aplicar las medidas correctoras necesarias para inhibir la emisión de polvo y minimizar la de ruido.
 - CE3.7 Realizar las operaciones de mantenimiento de máquinas y herramientas de subdivisión y/o escuadrado, de acuerdo a las instrucciones de uso, montando o acoplando, en su caso, redes auxiliares eléctricas, de aire comprimido y agua.
- C4: Clasificar, medir y marcar los bloques comerciales, en función de sus características, para su almacenamiento o expedición.**
- CE4.1 Identificar los distintos estándares comerciales y de calidad existentes para la clasificación de los bloques.
 - CE4.2 Clasificar y seleccionar los bloques en medidas comerciales y conforme a los estándares de calidad.
 - CE4.3 Emplear los principales criterios de medición aceptados en el mercado para medir bloques de piedra natural.
 - CE4.4 Aplicar sistemas de codificación estandarizados para marcar bloques para su comercialización.
 - CE4.5 Controlar mediante un registro cada uno de los bloques de acuerdo con las normas establecidas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto al CE3.1, CE3.2, CE3.3.

Contenidos

Técnicas para la división de bloques primarios

Técnicas y procedimientos de barrenado.

Técnicas de estabilización de bloques. Zonas de trabajo.

Maquinaria para la subdivisión de bloques

Tipología de la maquinaria para la subdivisión de bloques.

Perforadora múltiple: características y funciones.

Máquina de corte monolama y monohilo: características y funciones.

Máquina de corte con disco: características y funciones.

Máquina rozadora: características y funciones

Escuadrado del bloque

Técnicas de preparación y alineación de martillos. Mantenimiento.

Operación y mantenimiento de máquinas y herramientas utilizadas para el escuadrado.

Escuadrado del bloque mediante cuñas y mazas.

Retirada de sobrantes de escuadrado.

Elaboración de subproductos

Elaboración de perpiaño, columnas y otros elementos constructivos.

Elaboración de mampuestos.

Rotura de piedra para su posterior trituración.

Técnicas de clasificación, medición y marcado de bloques

Criterios de clasificación de bloques comerciales de piedra natural. Control de calidad en productos de cantería. Normas de calidad. Estándares de calidad. Denominaciones comerciales.

Técnicas de medición de bloques. Tipos de útiles. Criterios de medición.

Técnicas de marcado de bloques de piedra natural. Sistemas de codificación.

Registro de bloques.

Manipulación, almacenaje y expedición de productos de cantera: bloques, losas, etc.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Cantera de extracción de piedra natural, de 0,5 Ha (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro

de formación)
Aula polivalente de un mínimo de 2 m2 por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el conformado de bloques de piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica: de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional: un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.